

REPORTE DE AUDITORIA AMBIENTAL

Obras de Remediación Ambiental Realizadas en la
Localidad de Abra Pampa, Provincia de Jujuy, Argentina
C.P. BID N° 1865/OC-AR-Proyecto PNUD ARG/07/008

PROGRAMA II GESTION AMBIENTAL MINERA

GEAMIN-AP&C

30 de Octubre de 2017

Información de Calidad

Equipo Técnico	Revisado por	Aprobado por
Michael Rankin Carlos Vargas Julián Dorna Daniel Bluvstein María Laura Díaz Galán	Marcel Guevara	Ana Barreiro

Historial de Revisión

Revisión	Fecha de Revisión	Detalles	Autorizado	Nombre	Cargo
---	---	---	---	---	---

Lista de Distribución

# Copias en Papel PDF Requerido	Asociación / Nombre de la Compañía
Luciano Pafundi	PROGRAMA II GESTION AMBIENTAL MINERA Secretaría de Minería de la Nación

Preparado para:

PROGRAMA II GESTION AMBIENTAL MINERA

Preparado por:

AECOM
Suipacha 280
Capital Federal
Buenos Aires
C1008AAF
aecom.com

Copyright © 2017 by AECOM

All rights reserved. No part of this copyrighted work may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means without the prior written permission of AECOM.

Tabla de Contenido

1.	Resumen Ejecutivo	5
2.	Introducción	14
2.1	Objetivos de la Auditoria	14
2.2	Proceso y Metodología de la Auditoria	14
2.3	Descripción de la Localidad de Abra Pampa	16
2.4	Antecedentes	17
3.	Proceso de Eliminación Física de la Escorias de Fundición	20
3.1	Objetivos y Metodología	20
3.2	Hallazgos	20
3.3	Conformidades y No Conformidades	22
3.4	Recomendaciones	22
4.	Evaluación de la Calidad de los Suelos Remediados	23
4.1	Antecedentes	23
4.2	Objetivos y Metodología	23
4.3	Resultados	36
4.4	Hallazgos, Conformidades y No-Conformidades	60
4.5	Recomendaciones	62
5.	Evaluación de la Calidad del Agua Superficial, Subterránea y de Grifos	68
5.1	Antecedentes	68
5.2	Objetivos y Metodología	68
5.3	Resultados	77
5.4	Hallazgos, Conformidades y no Conformidades	85
6.	Evaluación de la Exposición de la Población a los Materiales Contaminados con Plomo	86
6.1	Antecedentes	86
6.2	Objetivos y Metodología	86
6.3	Resultados	86
6.4	Hallazgos, Conformidades y no Conformidades	88
6.5	Recomendaciones	89
7.	Evaluación de la Disposición Final de las Escorias y Suelos Contaminados en las Celdas de Seguridad	90
7.1	Antecedentes	90
7.2	Objetivos y metodología	90
7.3	Hallazgos, Conformidades y no Conformidades	95
7.4	Recomendaciones	96
8.	Evaluación de las Obras de Uso (Anfiteatro y Polideportivo) y Restauración Paisajística	97
8.1	Antecedentes	97
8.2	Objetivos y Metodología	97
8.3	Hallazgos, Conformidades y no Conformidades	98
8.4	Recomendaciones	100
9.	Evaluación del Proceso de Participación Comunitaria, Percepción Social y Significación de la Incorporación de las Obras de Uso	101
9.1	Objetivos y Metodología	101
9.2	Hallazgos, Conformidades y no Conformidades	113
	Anexo 1 Lista de Documentos Revisados en el marco de cada proceso	115
	Anexo 2 –Formularios de No Conformidad / Recomendaciones para la corrección de la No Conformidad	150
	Anexo 3 – Referencias Bibliográficas	194
	Anexo 4 – Fotos	196

1. Resumen Ejecutivo

Introducción y Alcance

AECOM fue contratado por el Programa II Gestión Ambiental Minera (GEAMIN) para el desarrollo de una auditoría ambiental con el fin de evaluar el desarrollo e implantación del proyecto de remediación ambiental desarrollado en la localidad de Abra Pampa (Jujuy), para la remediación del pasivo generado por la actividad de la antigua Fundición de plomo Metal Huasi (contaminación por plomo). El equipo auditor evaluó el grado de cumplimiento respecto de las metas de remediación ambiental propuestas y el cumplimiento de la normativa ambiental vigente. El enfoque metodológico adaptado para la auditoría estuvo basado en los estándares internacionales ASTM e ISO detallados en el informe. De igual forma, se elaboraron recomendaciones basadas en buenas prácticas en los procesos de gestión ambiental.

La localidad de Abra Pampa se encuentra a ambos lados de la Ruta Nacional 9, a 224 kilómetros al norte de San Salvador de Jujuy y a 3484 metros sobre el nivel del mar. La antigua fundición Metal Huasi operó en Abra Pampa entre los años 1955 y 1990. Durante la operación de la antigua Fundición se diferenciaron dos épocas: durante la primera, la fundición contaba con tres hornos rotativos y dos cubas de refinación, que funcionaban sin ningún sistema de control de emisiones; en la segunda, se instaló un horno escocés de solera fija y un sistema de filtración de polvos, lo cual aumentó su eficiencia operativa y disminuyó la emisión de contaminantes.

En el año 2009, CESEL S.A. fue contratada por el GEAMIN (Subprograma Gestión Ambiental Minera - ejecutado por la Secretaria de Minería de la Nación -), para realizar la “Evaluación detallada y diseño del Plan de Remediación de las áreas impactadas por la actividad de la antigua fundición Metal Huasi en Abra Pampa”. Posteriormente se llevaron a cabo actividades de remediación ambiental entre los años 2012 y 2016.

El equipo de auditores de AECOM tomó como referencia el “Manual de Procedimientos para la Remediación de Pasivos Ambientales Mineros”, documento elaborado como producto del proyecto, para evaluar el resultado de los siguientes aspectos:

- a) Evaluación de la eliminación física de la escoria de fundición.
- b) Evaluación de la calidad de suelos remediados.
- c) Evaluación de la calidad de agua superficial, subterránea y de grifos
- d) Evaluación de la exposición de la población a los materiales contaminados con plomo.
- e) Evaluación de la disposición final de la escoria de fundición y suelos contaminados.
- f) Evaluación de las obras de uso (anfiteatro y polideportivo) y restauración paisajística.
- g) Evaluación del proceso de participación comunitaria, percepción social y significación de la incorporación de las obras de uso

Trabajos Realizados y Resultados

Las tareas de revisión de documentos se iniciaron a partir del 31 de mayo de 2017 y concluyeron en setiembre del mismo año. La visita inicial del equipo auditor fue realizada los días 6 y 7 de Julio de 2017. La visita del equipo social fue realizada en Julio de 2017. Los muestreos para calidad de suelos, polvo y aguas se realizaron en la localidad de Abra Pampa entre los días 10 y 12 de julio de 2017; y las visitas del equipo de ingenieros que evaluaron las obras de uso fueron realizadas en agosto de 2017.

En general, para la población entrevistada la remediación mejoró la situación existente y fue positiva, si bien hay alguna oportunidad de mejora en la comunicación y participación realizadas. Asimismo, los resultados en los sectores remediados de Abra Pampa muestran la reducción de los valores de metales en comparación con el muestreo realizado pre-remediación en 2010. Sin embargo, se identificaron los siguientes hallazgos:

- 1) Se constató mediante registro documental la remoción de escorias y suelos de Abra Pampa y la construcción de la celda de seguridad en I la Mina Aguilar. De igual manera, se constató la construcción de un anfiteatro y un polideportivo en la localidad de Abra Pampa. Asimismo, el

presente informe de auditoría incluye observaciones, variaciones y/o faltantes en los registros documentales de estas obras. Consecuente, se recomienda:

- a. Implementar un único repositorio documental certificado y centralizado en la Provincia de Jujuy de acuerdo al Marco Legal vigente para los registros que documentan la eliminación física de las escorias de fundición.
- 2) Las celdas de seguridad objeto de la auditoría, fueron construidas en la Mina Aguilar según lo indicado en el Plan de Remediación. El estado general de las instalaciones es bueno, demostrando su capacidad de funcionamiento y cumplimiento de las funciones para las que fue destinado. Los planos Conforme a Obra se encontraban disponibles en oficinas de GEAMIN y se pudo acceder a los mismos para su evaluación. Observaciones en relación al estado de mantenimiento de las celdas se presentan en detalle en el reporte. Consecuentemente, se recomienda:
 - a. Implementar el mantenimiento de las instalaciones, en particular el sistema de colección de flujos, incluyendo hormigones, canalizaciones, la reparación de piezas partidas, el reemplazo de la tapa de cámara y la limpieza general, de forma tal de restaurar y mantener las condiciones hidráulicas de las secciones; y
 - b. Verificar que se mantenga el perfilado de la superficie de las celdas de seguridad con la curvatura adecuada para evitar la formación de estancamientos o la permanencia de agua precipitada sobre las mismas, como se observó en algunos lugares, para no favorecer la infiltración de agua que pueda tomar contacto con las escorias.
 - 3) Las obras de uso (Anfiteatro y Polideportivo) fueron ejecutadas con base en la documentación elaborada por CESEL (2010); y las modificaciones puntuales introducidas fueron solicitadas por nota de pedido, o a través de orden de servicio si lo justificara y han quedado plasmadas en planos conforme a obra, los que han sido aprobados por la inspección de obra. En términos generales las condiciones de terminación, mantenimiento y conservación son aceptables. Sin embargo, algunos aspectos identificados durante la inspección de las obras, son detalladas en este reporte de auditoría, como, por ejemplo, la inexistencia documental de la verificación geotécnica del sitio de emplazamiento.
 - 4) La restauración paisajística no fue realizada como estaba establecido en el Plan de Remediación; no se encontró evidencia de la aprobación y documentación de los cambios de extensión y alcance. Al momento de la auditoría había faltantes de sistemas de riego y la cantidad y variedad de especies implantadas eran menores y diferentes a las especificadas; con la consecuente merma de la calidad visual que se hubiera obtenido además de la aportada por las obras. Consecuentemente, se recomienda:
 - a. En los lugares en los que existe pérdida de material apto para la radicación de especies y/o se observa material o agregados gruesos, recolocar suelo orgánico apto para que puedan facilitarse las condiciones de implantación de las especies nativas; y
 - b. Considerando las mejores prácticas en restauración ecológica y mejora de la calidad paisajística, priorizar el uso de especies características principales y presentes en el ecosistema de referencia para el mantenimiento y futuras restauraciones ecológicas.
 - 5) Los resultados de polvo sedimentado obtenidos en las áreas muestreadas en 2017, al igual que los resultados obtenidos en 2010 pre-remediación, están conformes con los valores del *Decreto 831/93 Anexo II Tabla 9, Niveles guía de calidad suelos uso Residencial, Decreto Reglamentario de la Ley 24.051.*
 - 6) Los resultados de las muestras de agua superficial, agua subterránea y de grifos domiciliarios, muestran que los valores de los metales de interés de la auditoría (plomo, arsénico, cobre, níquel, cromo y cinc) son en todos los casos inferiores a los respectivos límites de cuantificación del laboratorio y están en conformidad con los valores guía del *Anexo IV del Decreto 5.980/2006, reglamentario de la Ley Provincial N°5.063 "General del Medio Ambiente"*. Sólo hubo excedencias para boro en agua superficial, no obstante su ocurrencia es natural en el área; hubo excedencias para nitratos y nitritos en agua subterránea, aunque su ocurrencia no se relaciona con el objeto de la presente auditoría; y también hubo excedencias de nitratos en grifos con relación a la regulación provincial, si bien cabe mencionar que sus tenores son

más de tres veces inferiores a los normados por el Código Alimentario Argentino para suministro de Agua de Bebida.

- 7) Los resultados de los análisis de suelos obtenidos en 2017 en los sectores remediados de Abra Pampa muestran la reducción de los valores de los cinco metales estudiados (plomo, arsénico, cadmio, cobre y cinc) en comparación con los resultados del muestreo realizado pre-remediación en 2010, con las siguientes consideraciones (ver Anexo al presente Resumen Ejecutivo):
- a. En los denominados Sectores 2 y 7, todos los valores de concentración de metales resultaron en conformidad con los valores guía para calidad de suelo establecido en el *Decreto 831/93 Anexo II Tabla 9, Niveles guía de calidad suelos uso Residencial, Decreto Reglamentario de la Ley 24.051*.
 - b. En seis de los ocho sectores estudiados al menos uno de los metales excedió los valores guía de calidad del suelo; no obstante, se puede concluir que:
 - i. En el Polideportivo, basado en las muestras tomadas en las áreas donde hubo remediación ambiental (Pol-01, S6b1 y S6b2) se puede inferir que la remediación ambiental fue exitosa y por lo tanto la exposición de la población es aceptable.
 - ii. En el Anfiteatro, los resultados de suelos obtenidos en 2017 y los análisis estadísticos realizados sobre los resultados de suelos del Sector 1, indican la presencia de metales (particularmente de plomo) en concentraciones que exceden los valores guía de la legislación citada precedentemente, tanto las muestras superficiales como las de 10 a 15 cm; por lo que no se puede afirmar que se haya eliminado la exposición en forma completa. Consecuentemente, se recomienda (ver detalles en el Anexo al presente Resumen Ejecutivo):
 1. Cubrir las áreas con una barrera física (capa o cubierta) diseñada y mantenida para lograr el aislamiento del suelo (grosor, tipo de material, permeabilidad, etc); y
 2. Implementar un protocolo de actuación en caso de hallazgo de escorias o suelos afectados con metales, aplicable a los sectores en general.
 - iii. En los sectores 3, 4, 5 y 8, las excedencias con relación a los valores y criterios de referencia y requieren acciones localizadas (ver detalles en el Anexo al presente Resumen Ejecutivo). Consecuentemente se recomienda:
 1. En correspondencia con los lugares de excedencias localizadas, remover un espesor de suelos de 20 cm cubriendo un área de un diámetro entre 10 y 6 m especificada para cada caso y reemplazarlo por suelo nuevo.
- 8) Los resultados de la consulta realizada indican que para la mayoría de los entrevistados la remediación del pasivo ambiental mejoró la situación existente y fue positiva. No obstante, se evidenció que, si bien en la etapa de diagnóstico hubo comunicación e información, la etapa de remediación presentó oportunidades de mejora con relación a la comunicación y el acceso a la información, incluyendo la recepción y respuesta de consultas, quejas o mecanismos participativos para resolución de conflictos. No se identificó y consultó formalmente los pueblos originarios en el área de influencia del proyecto si bien hubo miembros presentes durante los trabajos y se lo contempló en la Mina Aguilar en la última etapa de remoción en 2017.

ANEXO al Resumen Ejecutivo

Resumen de Hallazgos y Recomendación de Acciones

La siguiente tabla resume los hallazgos que se corresponden con los lugares muestreados donde las concentraciones en suelos excedieron los criterios de referencia (concentraciones de metales de interés en suelos de uso residencial según Decreto Provincial 5980/06 y Decreto Nacional 831/93).

En las áreas muestreadas de los sectores 2 y 7, la totalidad de las concentraciones estuvieron por debajo de los criterios de referencia para los metales de interés. En los demás sectores, hubo muestras cuyas concentraciones no verificaron los criterios establecidos.

Basado en las prácticas ambientales de Canadá (*“Statistical Criteria for Characterizing a Volume of Contaminated Material”*, Technical Guidance on Contaminated Sites, January 2009, Ministry of Environment, British Columbia) para la definición de sitios contaminados, en aquellos sectores en los que hubo muestras de suelo puntuales cuyas concentraciones para alguno de los metales de interés superaron el nivel de referencia, pero estas concentraciones no superaron el doble del valor de referencia y además, la cantidad de excedencias (cualquiera fuera su valor) no superaron el 10% de las muestras, verificándose también que el Límite Superior al 95% de Confianza del promedio de concentraciones no superó el valor de referencia (LSCM95 o UCLM95 por sus siglas en inglés), los desvíos no requieren acciones correctivas en las zonas muestreadas. Este es el caso del Sector 6.

En aquellos sectores donde los niveles de alguno de los metales de interés superaron en más del doble el criterio de referencia, o las excedencias que hubo por sobre el criterio de referencia ocurrieron en más del 10% de las muestras analizadas, o el promedio de concentraciones al 95% de confianza UCLM95 superó el criterio de referencia, se requieren acciones correctivas. Esto ocurre en los sectores 1, 3, 4, 5 y 8. No obstante, el Sector 1 es el que requiere mayor acción, siendo más limitado el alcance en los demás sectores.

Metales en Suelos	S1		S2		S3		S4		S5		S6		S7		S8	
	Cant.	%	Cant.	%	Cant.	%	Cant.	%	Cant.	%	Cant.	%	Cant.	%	Cant.	%
Total muestras	19		17		25		10		5		13		12		13	
Cant. <500 mg/Kg Pb	9	47	17	100	20	80	9	90	4	80	12	92	12	100	11	85
Cant. < 2 x 500 mg/Kg Pb	4	21	0		5	20	1	10	1	20	1	8	0		2	15
Concentraciones Pb mg/Kg (muestra) Otro metal s/se especifique	943; 713; 708; 806; 1520; 1660 41,3 As				531; 584; 841 1580 (S3a1); ● 1220 Pb; 40,7 Cd 4930 Zn (S3b8) ●		1020 1410 Zn (S4a5) ●		2020 1210 Zn; 492 Cu (S5a3) ●		506 629 Zn; 119 Cu				772; 1040 (1931 Zn) (S8a7) ●	
Cant. > 2 x 500 mg/Kg Pb	6	32	0		0		0		0		0		0		0	
Concentraciones Pb mg/Kg (muestra) Otro metal s/se especifique	4180; 4870 14400; 38900 7700 y 1090 Zn 746 y 1143 Cu 21,2 y 20,3 Cd 82,5 As															
Metal con UCLM95 > Referencia (ej. > 500 mg/Kg para Pb)	Pb, Zn, Cd, Cu, As		Ninguno		Cd, Zn		Zn		Pb, Zn, Cu		Ninguno		Ninguno		Zn	
Requiere Acciones Correctivas	SI		NO		SI		SI		SI		NO		NO		SI	
Metal cuya concentración hace requerir acción	Pb, Zn, Cd, Cu, As		-		Pb, Zn, Cd		Pb, Zn		Pb, Zn		-		-		Pb, Zn	
Alcance Acciones Correctivas	Cubierta impermeable 5000 m2		-		Remover 5m alrededor muestras con ●		Remover 3m alrededor muestra con ●		Remover 3m alrededor muestra con ●		-		-		Remover 5m alrededor muestra con ●	

- Aceptable según el criterio de referencia establecido (mg/Kg: 500 Pb; 500 Zn; 5 Cd; 100 Cu; 30 As)
- No verifica el criterio de referencia establecido
- La concentración residual, o su promedio o la cantidad porcentual de excedencias hace requerir acción
- Ubicación de zonas que requieren acciones correctivas localizadas

Acciones correctivas:

Sector 1:

Hubo hallazgos de concentraciones superiores entre uno y dos órdenes de magnitud respecto del criterio de referencia para los cinco metales de interés metales: Pb, Zn, Cd, Cu y As.

Acción correctiva

Cubrir el área que presenta suelos con efectos residuales con una cubierta impermeable y continua que evite las potenciales vías de exposición.

Especificación:

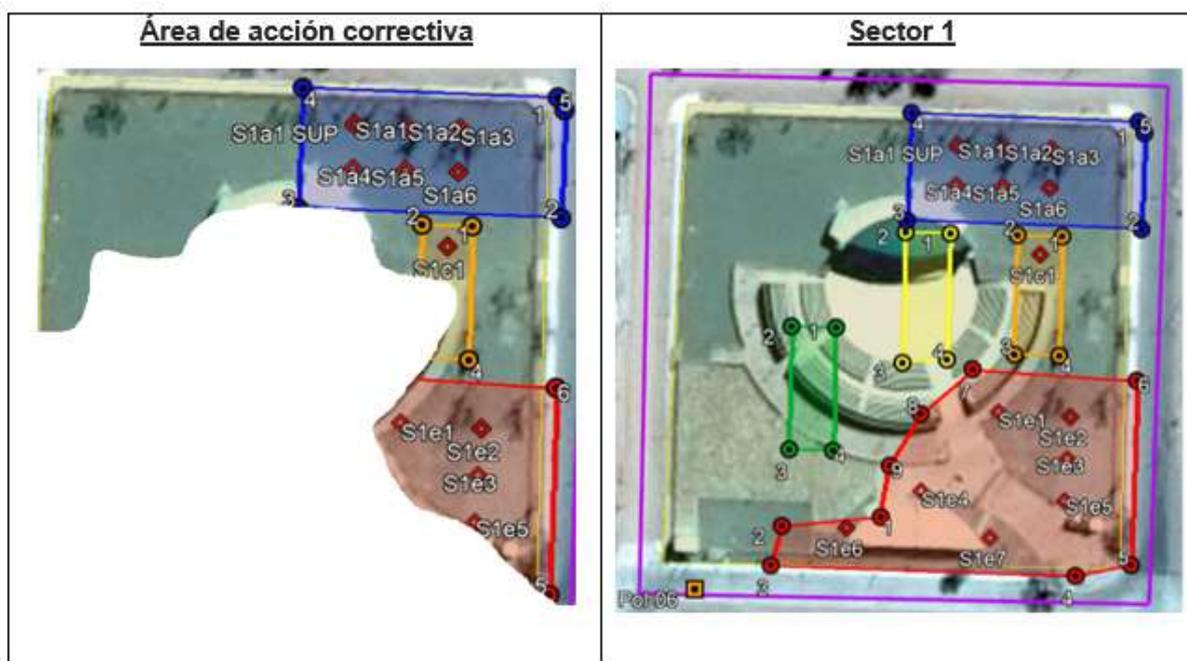
- Superficie: 5000 m²
- Especificación: Hormigón (H20) - Malla Q197 – Tensión admisible: 70 Kg/cm²
- Dosificación: 1,3,3: Cemento 1 parte; Piedra partida 3 partes; Arena 3 partes
- Espesor 15 cm
- Losa continua en toda su extensión
- Paños 5m x 5m (máximo lado 5m)
- Junta de trabajo cada 5 m (profundidad 1 cm); rellena con sellador sintético
- Malla: Q197 6mm 15 x 15 cm
- Altura de la malla: colocada en el tercio superior del espesor de la losa

Metodología:

- Remover piedra partida y 15 cm de suelos con impacto residual
- Compactar base de suelo y regarlo
- Incorporar la mezcla especificada y colocar la malla a la altura especificada
- Recolocar piedra partida nueva para dar terminación uniforme con las demás áreas cubiertas con el mismo material.

Zona de trabajo

El área, de aproximadamente 5000 m², a aislar mediante la cubierta impermeable (incluye una fracción no muestreada previo a la remediación o donde no hubo excavación). Es toda la incluida en la siguiente figura y corresponde a los lugares donde las muestras superaron los criterios de referencia e incluye, conservadoramente, áreas que no fueron muestreadas en la presente auditoría, o en las que no hubo trabajos de remediación, o que no fueron muestreadas en la etapa de caracterización previa a la elaboración del plan de remediación. También incluye una fracción entre los sectores 1a y 1e.



Sector 3:

Comprende tres sectores: a, b y c. En los sectores a y b hubo hallazgos de concentraciones superiores al criterio de referencia.

Sector 3a

Debido a que presenta más del 10% de las muestras excediendo el criterio de referencia y por lo menos una muestra en más del doble del estándar para Pb (1580mg/kg), se recomiendan acciones adicionales.

Acción correctiva

Excavación de un área de 10 m de diámetro alrededor del punto de muestreo S3a1 hasta 20 cm de profundidad y reemplazo del suelo con impacto residual retirado, por una capa de suelo limpio. Al hacerlo, tomar cuidado y precaución para prevenir la mezcla vertical si hubiera suelo afectado subyacente.

La recomendación de colocar 20 cm de suelo limpio se realiza considerando los trabajos antecedentes de remoción, en base a los términos originales del plan de remediación.

Sector 3b

Debido a que presenta más del 10% de las muestras excediendo el criterio de referencia y por lo menos una muestra en más del doble del estándar para Pb (1229mg/kg), se recomiendan acciones adicionales.

Acción correctiva

Excavación de un área de 10 m de diámetro alrededor del punto de muestreo S3b8 hasta 20 cm de profundidad y reemplazo del suelo con impacto residual retirado, por una capa de suelo limpio. Al hacerlo, tomar cuidado y precaución para prevenir la mezcla vertical si hubiera suelo afectado subyacente.

La recomendación de colocar 20 cm de suelo limpio se realiza considerando los trabajos antecedentes de remoción, en base a los términos originales del plan de remediación.

Zonas de trabajo

La localización de los lugares de reemplazo de suelos corresponde a S3a1 y S3b8 y se muestra en la siguiente figura.



Sector 4:

Debido a que presenta más del 10% de las muestras excediendo el criterio de referencia y por lo menos una muestra en más del doble del estándar para Zn y Pb (1410mg/kg de Zn y 1020 mg/kg de Pb), se recomiendan acciones adicionales.

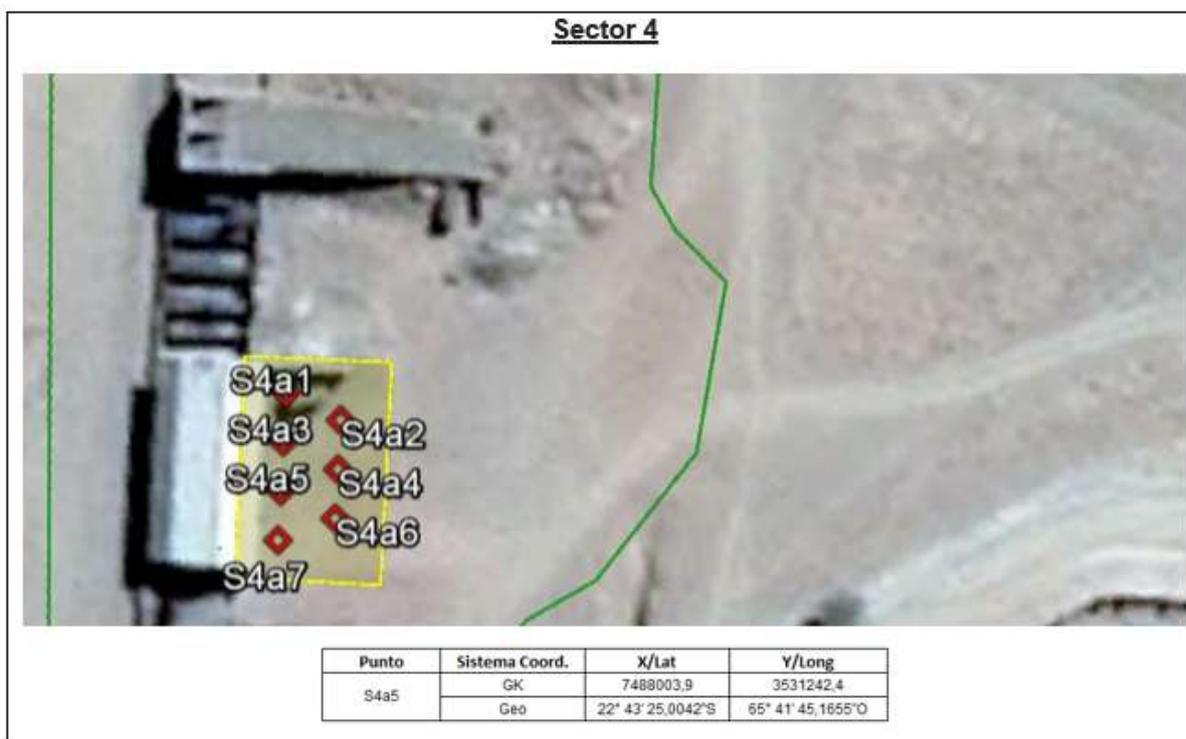
Acción correctiva

Excavación de un área de 6m de diámetro alrededor del punto de muestreo S4a5 hasta 20 cm de profundidad y reemplazo del suelo con impacto residual retirado, por una capa de suelo limpio. Al hacerlo, tomar cuidado y precaución para prevenir la mezcla vertical si hubiera suelo afectado subyacente.

La recomendación de colocar 20 cm de suelo limpio se realiza considerando los trabajos antecedentes de remoción, en base a los términos originales del plan de remediación.

Zona de trabajo

La localización del lugar de reemplazo de suelos corresponde a S4a5 y se muestra en la siguiente figura.



Sector 5:

Debido a que presenta más del 10% de las muestras excediendo el criterio de referencia y por lo menos una muestra en más del doble del estándar para Zn, Pb y Cu (1210mg/kg de Zn, 2020 mg/kg de Pb y 492 mg/kg de Cu), se recomiendan acciones adicionales.

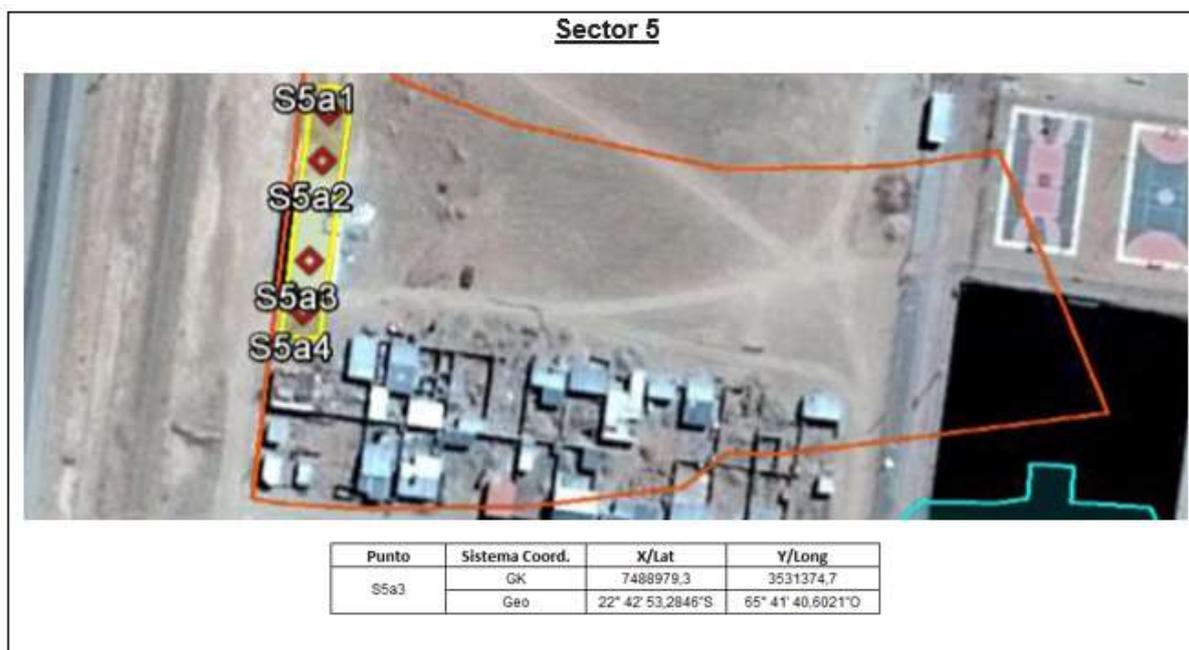
Acción correctiva

Excavación de un área de 6m de diámetro alrededor del punto de muestreo S5a3 hasta 20 cm de profundidad y reemplazo del suelo con impacto residual retirado, por una capa de suelo limpio. Al hacerlo, tomar cuidado y precaución para prevenir la mezcla vertical si hubiera suelo afectado subyacente.

La recomendación de colocar 20 cm de suelo limpio se realiza considerando los trabajos antecedentes de remoción, en base a los términos originales del plan de remediación.

Zona de trabajo

La localización del lugar de reemplazo de suelos corresponde a S5a3 y se muestra en la siguiente figura.



Sector 8:

Debido a que presenta más del 10% de las muestras excediendo el criterio de referencia y por lo menos una muestra en más del doble del estándar para Pb y Zn (1040 mg/kg de Pb y 1931 mg/kg de Zn), se recomiendan acciones adicionales.

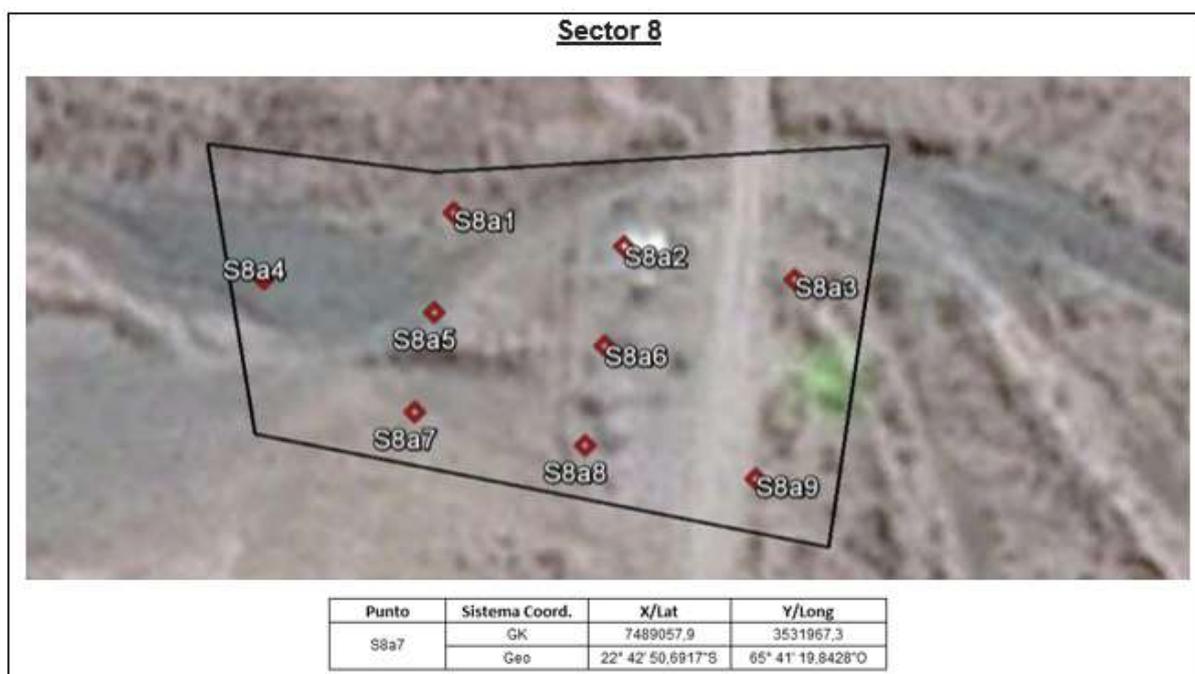
Acción correctiva

Excavación de un área de 10 m de diámetro alrededor del punto de muestreo S8a7 hasta 20 cm de profundidad y reemplazo del suelo con impacto residual retirado, por una capa de suelo limpio. Al hacerlo, tomar cuidado y precaución para prevenir la mezcla vertical si hubiera suelo afectado subyacente.

La recomendación de colocar 20 cm de suelo limpio se realiza considerando los trabajos antecedentes de remoción, en base a los términos originales del plan de remediación.

Zona de trabajo

La localización del lugar de reemplazo de suelos corresponde a S8a7 y se muestra en la siguiente figura.



2. Introducción

2.1 Objetivos de la Auditoria

La auditoría ambiental contratada por el Programa II Gestión Ambiental Minera (GEAMIN), tuvo por objetivo principal evaluar el desarrollo e implantación del proyecto de remediación ambiental desarrollado en la localidad de Abra Pampa (Jujuy), para la remediación del pasivo generado por la actividad de la antigua Fundición de plomo Metal Huasi (contaminación por plomo).

Específicamente, se evaluaron los resultados obtenidos durante el proceso de la Evaluación Detallada, el grado de implementación alcanzado por el proyecto de remediación ejecutado y los resultados y productos obtenidos en cada una de las etapas de remediación de los pasivos ambientales.

En este contexto, la auditoria incluyó, además de los resultados alcanzados, la evaluación de las prácticas empleadas en los distintos procesos involucrados durante la ejecución y control de las obras de remediación ambiental realizadas por el Programa.

2.2 Proceso y Metodología de la Auditoria

En términos generales, el equipo auditor evaluó el grado de cumplimiento respecto de las metas de remediación ambiental propuestas, la conformidad en el empleo de buenas prácticas en los procesos de gestión ambiental y el cumplimiento de la normativa ambiental vigente, El enfoque metodológico adaptado para la auditoria está basado en los estándares ASTM and ISO para auditorías de cumplimiento ambiental y sistema de gestión ambiental (*ASTM E2107-06(2014) Standard Practice for Environmental Regulatory Compliance Audits* y *ISO 19011:2011 Guidelines for auditing management systems*). Estos estándares de auditorías definen las actividades de planificación o previos a la visita técnica a las áreas donde se desarrollan las actividades, las actividades de la visita técnica (inspección o visita de campo) y finalmente las actividades de post visita. Debido a la complejidad espacial, diversidad de aspectos técnicos y disponibilidad de la documentación requerida, se ajustó el modelo convencional de auditoria durante el desarrollo de las a través de las siguientes actividades:

- i) Revisión de documentos y antecedentes de todo el proceso desarrollado.
- ii) Identificación y desarrollo de los criterios de auditorías, basados en los aspectos identificados en el Plan de Remediación y legislación Argentina pertinente a las actividades desarrolladas.
- iii) Múltiples reuniones de apertura y seguimiento de la auditoria, con los distintos actores relacionados al proyecto.
- iv) Visitas técnicas, relevamientos de campo y muestreos. Las visitas técnicas de los distintos equipos técnicos, así como los relevamientos de campo y muestreos fueron desarrollados en diferentes momentos durante el periodo de la auditoria.
- v) Entrevistas especializadas a los representantes comunitarios, actores técnicos y políticos clave
- vi) Desarrollo de las evaluaciones técnicas sobre los documentos obtenidos, los resultados analíticos y las visitas realizadas a efectos de confirmar el grado de implantación del Proyecto de Remediación y la confirmación si el mismo ha removido efectivamente la fuente de exposición de los materiales objeto.
- vii) Emisión de los Formularios de No Conformidad y el Reporte de la Auditoria

Como se indicó anteriormente, el criterio de auditoria se basó en los requerimientos establecidos en el Plan de Remediación y los requerimientos de la legislación Argentina. Para la determinación del cumplimiento de los requerimientos del Plan de Remediación, se compararon dichos requerimientos con los Términos de Referencia y los Contratos realizados para la ejecución de la obra y finalmente si las acciones incluidas en los términos de referencia y contratos fueron desarrollados en la localidad auditada. Detalles de este proceso se presentan en cada uno de las subsecciones del a Sección 3 de este reporte.

2.2.1 Alcance de la Auditoria

De acuerdo al Contrato de Auditoria celebrado entre el Programa II Gestión Ambiental Minera - Secretaría de Minería de la Nación y URS Corporation S.A. – AECOM, el equipo de auditores tomo como referencia el “Manual de Procedimientos para la Remediación de Pasivos Ambientales Mineros”, documento elaborado como producto del proyecto, para evaluar el resultado de los siguientes aspectos:

- h) Evaluación del resultado del proceso de eliminación física de los depósitos de las escorias de fundición. Depósitos de Escorias de Fundición identificados mediante la revisión de la documentación del proyecto que incluye los manifiestos de transporte, registros fotográficos, y otros documentos asociados al proceso de remoción y transporte de escorias.
- i) Evaluación del resultado del proceso de eliminación física de los suelos impactados con plomo y comprometidos como objetivos del proyecto de remediación y/o reconocidos con posterioridad mientras se desarrollaba el proceso de remediación.
- j) Evaluación de la calidad de agua superficial, subterránea y de grifos respecto de los resultados obtenidos durante el proceso de Evaluación Detallada
- k) Evaluación de la Exposición de la población a los materiales contaminados con plomo, comparando las condiciones de potencial exposición de la población a los materiales contaminados con plomo luego de finalizado el proceso de remediación ambiental con respecto a la situación previa al inicio del proceso de remediación ambiental desarrollado en el marco del Programa II GEAMIN.
- l) Evaluación de la disposición final de escorias y suelos contaminados a través de la auditoria de la calidad técnica y adecuación del diseño y de la ingeniería planteadas en el Proyecto de Remediación para la construcción de las celdas de seguridad en el lugar de emplazamiento elegido (Mina El Aguilar)
- m) Evaluación de la adecuación del diseño y de la ingeniería planteadas en el Proyecto de Remediación y comprometidas contractualmente en la construcción de las obras del anfiteatro y del espacio de recreación con polideportivo

2.2.2 Marco Legal Establecido

- I. **Constitución de la Nación Argentina:** La reforma constitucional de 1994 introdujo en forma expresa la protección del ambiente en su Art. 41, reconociendo como derecho básico de los habitantes el gozar de un ambiente sano, e incorporando una modalidad específica para el reparto de competencias en el sistema federal mediante el concepto de “Presupuestos Mínimos de Protección”. El Artículo 124 reconoce el dominio originario de las Provincias sobre los recursos naturales existentes dentro de su territorio y otorgando a las Provincias el poder policial y de jurisdicción sobre sus recursos naturales, entendiéndose por tal la facultad de regular los usos de ese bien y ejercer vigilancia sobre ellos y para tutelar el derecho a un ambiente sano. el Artículo 43 instituye una acción expedita de amparo que podrá ser interpuesta por cualquier particular, ONG y/o el Defensor del Pueblo.
- II. **Ley General del Ambiente - Ley N° 25.675:** Constituye la principal norma de presupuestos mínimos ambientales y establece el estándar de calidad ambiental que debe ser respetado por la legislación local (provincia y municipios) y cumplido por cualquier proyecto en territorio argentino, más allá de la normativa local.
- III. **Régimen de libre acceso a la información pública ambiental - Ley 25.831:** establece el estándar de calidad en materia de acceso a la información ambiental. Esta ley es de plena aplicación en toda jurisdicción en la que se desarrolló el proyecto, y toda información relativa al proyecto relacionada con cuestiones socio-ambientales debe ser puesta a disposición de los interesados, por parte de quien la tenga en su poder.
- IV. **Ley Nacional de Residuos Peligrosos - Ley N° 24.051:** establece el ámbito de aplicación y las disposiciones generales para la generación, manipulación, transporte y disposición final de residuos peligrosos, para el caso de aquellos residuos generados o ubicados en lugares sometidos a jurisdicción nacional o aunque ubicados en territorio de una provincia estuvieren destinados al transporte fuera de ella, o cuando, a criterio de la autoridad de aplicación, dichos residuos pudieren afectar a las personas o el ambiente más allá de la frontera de la provincia en que se hubiesen generado.

- V. **Código Alimentario Argentino:** es el que regula en todo el territorio de la República Argentina a todos los alimentos, condimentos, bebidas o sus materias primas y los aditivos alimentarios que se elaboren, fraccionen, conserven, transporten, expendan o expongan, así como a toda persona, firma comercial o establecimiento que lo haga. El capítulo XI regula lo concerniente a bebidas hídricas, agua y agua gasificada, cuyo Artículo 982 (Res. MSyAS3 N° 494 del 07.07.94) regula que con las denominaciones de “agua potable de suministro público” y “agua potable de uso domiciliario”, se entiende que el recurso hídrico apto para la alimentación y uso doméstico no deberá contener sustancias o cuerpos extraños de origen biológico, orgánico, inorgánico o radiactivo, en tenores tales que lo hagan peligroso para la salud.

Legislación provincial

- I. **Ley General de Medio Ambiente- Ley N° 5063/98:** establece normas y principios generales para la protección de todo el ambiente físico (exceptuando el cultural o histórico). La ley brinda a las autoridades administrativas, y en su caso a los jueces, principios generales del derecho ambiental e instrumentos de política ambiental para prevenir o resolver eventuales conflictos.
- II. **Decreto Reglamentario N° 5606/02:** Este decreto reglamenta las infracciones y sanciones previstas en la Ley N° 5063
- III. **Legislación sobre Residuos Peligrosos, Ley N° 5011/98:** mediante esta ley la provincia de Jujuy se adhiere a la Ley Nacional N° 24.051 de Residuos Peligrosos, de conformidad con lo dispuesto por el Art. 67 de ésta última y Por el artículo 2 de la misma se faculta al Poder Ejecutivo provincial a establecer el procedimiento para su aplicación. Esta ley ha sido reglamentada por el Decreto N° 6002/06.
- IV. **Decreto Reglamentario N° 6002 -PMA-27 Registro Provincial de Generadores, Transportistas y Operadores de Residuos Peligrosos, Industriales y de Servicios, y el Registro Provincial de Residuos Patogénicos:** Las actividades que generen cualquier residuo peligroso deben inscribirse en el Registro como generador.
- V. **Código de Aguas- Ley N° 161/50:** Esta ley aprueba el “Código de Aguas”, que establece una regulación integral del recurso. Como aspectos relevantes prohíbe el vertido de líquidos cloacales, a cursos de agua natural o artificial, sin tratamiento previo y sanciona la contaminación de las aguas con sustancias nocivas para la salud humana, animal o vegetal. También establece obligaciones generales de no contaminar ningún cuerpo de agua.

2.3 Descripción de la Localidad de Abra Pampa

La localidad de Abra Pampa se encuentra a ambos lados de la Ruta Nacional 9, a 224 kilómetros al norte de San Salvador de Jujuy y a 3484 metros sobre el nivel del mar. Tiene 10.180 habitantes (Dato Provisorio Censo 2010) en todo el municipio. Es la segunda ciudad en importancia de la Puna jujeña, siendo la primera La Quiaca, de la que se encuentra 73 kilómetros al Sur.

El 14 de agosto de 1883, por ley provincial, se determinó “la fundación de un pueblo con el nombre de Siberia Argentina en el paraje denominado Abra Pampa”, suscribiendo el gobernador Eugenio Tello, el 31 de agosto del mismo año, el decreto de fundación. El 3 de junio de 1908, por la ley provincial 152, se estableció que Abra Pampa reemplazara como Capital del Departamento de Cochínoca al pueblo homónimo del mismo, decisión tomada en razón de que Abra Pampa era atravesada por las vías férreas.

El 30 de agosto de 1973, con la ley 3035, la Legislatura de la Provincia declaró “con carácter honorífico a la localidad de Abra Pampa como Capital de la Puna”, autorizando el uso de la distinción en los emblemas municipales, al tiempo que pasó de ser Comisión Municipal a ser Municipalidad.

Abra Pampa se sitúa en el acceso meridional de la Puna al pie del Cerro Huáncar, en el margen izquierdo del Río Miraflores, típico curso de montaña, sobre las últimas estribaciones de la Sierra de El Aguilar y las Sierras de Cochínoca.

El clima es frío, con temperaturas mínimas de hasta 20 grados bajo cero, seco y muy ventoso. Los alrededores de la ciudad son llanos, áridos y arenosos.

La cría de camélidos, caprinos y ovinos en corrales y en campos aledaños a la ciudad es uno de los factores de mayor incidencia en la economía local, tanto por la venta de lanas, pelos, cueros y carne, como por la manufacturación de chacinados y embutidos.

En las quintas y alrededores se cultivan habas, papas criollas y andinas y alfalfa. La tola, que crece naturalmente en la altiplanicie, se usa como combustible.



Figura 1. Fotografía Satelital y plano general de la Población de Abra Pampa

2.4 Antecedentes

2.4.1 Historia

La ex fundición Metal Huasi operó en Abra Pampa entre los años 1955 y 1990. En esta fase se diferenciaron dos épocas: durante la primera, la fundición contaba con tres hornos rotativos y dos cubas de refinación, que funcionaban sin ningún sistema de control de emisiones; en la segunda, se instaló un horno escocés de solera fija y un sistema de filtración de polvos, lo cual aumentó su eficiencia operativa y disminuyó la emisión de contaminantes.

La fundición procesaba mineral proveniente, principalmente, de la mina El Aguilar y de Mina Pirquitas (Departamento de Rinconada), y luego enviados a Bolivia en tren.

La materia prima tenía una ley de plomo de 75-77%¹, y el método utilizado para la obtención de dicho mineral se basó en la tostación – reducción simultánea de concentrados de galena (sulfuro de plomo)

en hornos rotativos. Para mejorar la producción se optó por la instalación de un horno escocés en la etapa de fusión.

La refinación del plomo bruto se realizaba por espumado en las cubas de refinación, recuperándose por último, la plata de las espumas en otras cubas.

En 1955, la fundidora Metal Huasi fue construida cerca del centro del pueblo. Debido a que el cierre de la mina vecina de Pirquitas provocó la llegada de gente a Abra Pampa en busca de empleo, las nuevas áreas residenciales del pueblo crecieron alrededor de la fundidora.

La planta fundidora de plomo Metal Huasi operó en el centro del pueblo de Abra Pampa por casi 30 años antes de cerrar definitivamente a finales de los años ochenta.

2.4.2 Actividades de Remediación

En este contexto, en el año 2009, la consultora CESEL S.A. fue contratada por el GEAMIN (Subprograma Gestión Ambiental Minera), ejecutado por la Secretaria de Minería de la Nación, para realizar la "Evaluación detallada y diseño del Plan de Remediación de las áreas impactadas por la actividad de la antigua fundición Metal Huasi en Abra Pampa".

Los objetivos fueron:

- I. Realizar la caracterización del pasivo ambiental de la antigua fundición de plomo Metal Huasi, a fin de identificar y evaluar de forma precisa sus impactos sobre el ecosistema y la salud humana, lo que también constituirá la base para elaborar el Plan de Remediación Ambiental (PRA).
- II. Determinar el área de influencia de los impactos causados por el pasivo ambiental de la antigua fundición de plomo Metal Huasi.

De manera primaria y luego del proceso de Evaluación Detallada, se determinaron las siguientes áreas con pasivo ambiental declarado:

- a. *Predio de la antigua fundición Metal Huasi*: integrado por instalaciones civiles, equipo, metalúrgico, chatarra de hierro y sitios de acumulación de escorias. El área aproximada que ocupó este depósito de escorias en los terrenos de la antigua fundición fue de 4000 m².
- a. *Depósito de escorias ubicado en las inmediaciones del barrio 12 de Octubre*, el cual presentaba un área aproximada de 5400 m², longitud aproximada de 225 m, un ancho promedio de 24 m y una altura promedio de 0,65 m; siendo la elevación máxima del depósito de 1,5 m con respecto al nivel de terreno natural. Se estimó inicialmente un volumen de escoria depositado en este sector es de 3400 m³.
- b. *Depósito de escorias en la ribera del arroyo Tabladitas*. El área aproximada que ocupó este depósito en la margen izquierda del arroyo Tabladitas fue de 2000 m²
- a. *Áreas de influencia*: potencialmente impactadas por la dispersión de los contaminantes, como consecuencia de la interacción de éstos con factores ambientales especialmente el transporte eólico.

Para cada una de las Áreas delimitadas, se definieron primariamente los factores ambientales afectados, su uso potencial y las correspondientes medidas de remediación recomendadas, las que fueron posteriormente implementadas.

Predio Metal Huasi: La superficie total considerada a remediar dentro de la planta abarcaba 8160 m², agregando un área frente a la planta, (intersección Av. Mitre y Ruta Nacional N° 9), que agregó una superficie de 1190 m² adicionales.

Barrio 12 de Octubre: La superficie a definida para remediar comprendía 17 226 m² y contigua a esta zona, cerca y paralela a la línea férrea, se determinó un área alargada adicional de 2720 m².

Tabladitas: La superficie a remediar en esta zona abarco un área de 1630 m²

En términos generales, las siguientes fueron las medidas de remediación recomendadas e implementadas:

- Descontaminación, eliminación de los restos de contaminantes de los equipos y edificaciones que quedaron en el predio Metal Huasi.
- Demolición, de la infraestructura de construcción remanente en el predio Metal Huasi
- Desmontaje y desmantelamiento de los equipos todo equipo y/o maquinarias remanentes
- Conformación del relieve del suelo.
- Neutralización, con el objeto de estabilizar e inmovilizar el plomo, elevando el pH del suelo, aplicando caliza u otra sustancia calcárea.
- Fertilización, mediante enmiendas orgánicas y fertilizantes químicos, con la finalidad de mejorar la fertilidad natural del suelo.
- Revegetación y/o forestación, implantando especies herbáceas y/o forestales seleccionadas.

3. Proceso de Eliminación Física de la Escorias de Fundición

3.1 Objetivos y Metodología

El equipo de especialistas de AECOM propuso la revisión de la documentación existente desarrollada durante el proceso de caracterización del pasivo ambiental y los muestreos de control realizados en el marco de la definición del Proyecto de Remediación de los Depósitos de escorias de fundición, con el objeto de verificar la eliminación de todas las fuentes de contaminación.

Dicha evaluación se desarrolló a partir de la revisión de los documentos de soporte de las actividades del proceso de caracterización del pasivo y plan de remediación en sus etapas.

3.2 Hallazgos

3.2.1 Proceso de Evaluación Detallada (Año 2010)

De la revisión documental, se evidencia que fueron desarrolladas las Planillas de Campo, Metodologías e Instructivos que cubren todo el proceso y actividades de campo.

También se evidenciaron los protocolos analíticos desarrollados en distintos laboratorios de Perú y de Argentina.

3.2.2 Proyecto de remediación (2011 – 2016)

Se obtuvieron evidencias documentales de la remoción de escorias y suelos impactados. Dichas evidencias se enumeran a continuación.

- I. Primera Etapa,
 - a. correspondientes a la firma B.S.D. Ingeniería y Servicios
 - i. “ANEXO XIII BSD Certificado de Obra 1.pdf”
 - ii. “ANEXO XIV BSD Certificado de Obra 2.pdf”
 - iii. ANEXO XV BSD Certificado de Obra 3 (2).pdf

- II. Segunda Etapa
 - a. correspondientes a la Inspección Técnica de la Secretaría de Minería de la Nación - Subprograma Gestión Ambiental Minera BID AR-L1026 – Operación 1865/OC-AR
 - i. INFORME DE INSPECCION TECNICA N °: 1 - Fecha: 10/8/2014
 - ii. INFORME DE INSPECCION TECNICA N °: 2 - Fecha: 10/9/2014
 - iii. INFORME DE INSPECCION TECNICA N °: 3 - Fecha: 3/10/2014
 - iv. INFORME DE INSPECCION TECNICA N °: 4 - Fecha: 3/11/2014
 - v. INFORME DE INSPECCION TECNICA N °: 5 - Fecha: 3/12/2014
 - vi. INFORME DE INSPECCION TECNICA N °: 6 - Fecha: 5/1/2015
 - vii. INFORME DE INSPECCION TECNICA N °: 7 - Fecha: 5/2/2015
 - viii. INFORME DE INSPECCION TECNICA N °: 8 - Fecha: 5/3/2015
 - ix. INFORME DE INSPECCION TECNICA N °: 9 - Fecha: 6/4/2015
 - x. INFORME DE INSPECCION TECNICA N °: 10 - Fecha: 4/5/2015
 - xi. INFORME DE INSPECCION TECNICA N °: 11 - Fecha: 2/6/2015
 - xii. INFORME DE INSPECCION TECNICA N °: 12 - Fecha: 2/7/2015
 - xiii. INFORME DE INSPECCION TECNICA N °: 13 - Fecha: 4/8/2015

- xiv. INFORME DE INSPECCION TECNICA N °: 14 - Fecha: 2/9/2015
- xv. INFORME DE INSPECCION TECNICA N °: 15 - Fecha: 1/10/2015
- xvi. INFORME DE INSPECCION TECNICA N °: 16 - Fecha: 3/11/2015
- xvii. INFORME DE INSPECCION TECNICA N °: 19 - Fecha: 7/2/2016
- xviii. INFORME DE INSPECCION TECNICA N °: 20 - Fecha: 2/3/2015
- xix. 18- Acta Recepción Parcial Obras de Abra Pampa por La Provincia de Jujuy

b. Correspondientes a la Firma Betón

- i. Libro de Órdenes de Servicio – Fecha : 11/07/2014
- ii. Informes de Obra
 - 1. Abra Pampa Informe N°1 julio14 – Fecha : 10/08/2014
 - 2. Abra Pampa Informe N°2 agosto14 – Fecha : 10/09/2014
 - 3. Abra Pampa Informe N°3 septiembre14 – Fecha : 3/10/2014
 - 4. Abra Pampa Informe N°4 octubre14 – Fecha : 3/11/2014
 - 5. Abra Pampa Informe N°5 noviembre14 – Fecha : 3/12/2014
 - 6. Abra Pampa Informe N°6 diciembre14 – Fecha : 5/01/2015
 - 7. Abra Pampa Informe N°7 enero15 – Fecha : 5/02/2015
 - 8. Abra Pampa Informe N°8 febrero15 – Fecha : 5/03/2015
 - 9. Abra Pampa Informe N°9 marzo15 – Fecha : 1/04/2015
 - 10. Abra Pampa Informe N°10 abril15 – Fecha : 2/05/2015
 - 11. Abra Pampa Informe N°11 mayo15 – Fecha : 1/06/2015
 - 12. Abra Pampa Informe N°12 junio15 – Fecha : 1/07/2015
 - 13. Abra Pampa Informe N°13 julio15 – Fecha : 1/08/2015
 - 14. Abra Pampa Informe N°14 agosto15 – Fecha : 1/09/2015
 - 15. Abra Pampa Informe N°15 septiembre15 – Fecha : 1/10/2015
 - 16. Abra Pampa Informe N°16 octubre15 – Fecha : 2/11/2015
 - 17. Abra Pampa Informe N°19 enero16 – Fecha : 1/02/2016
 - 18. Abra Pampa Informe N°20 febrero16 – Fecha : 1/03/2016
 - 19. Abra Pampa Informe N°21 marzo16 – Fecha : 1/04/2016
 - 20. Abra Pampa Informe N°22 abril16 – Fecha : 2/05/2016
- iii. Contrato Beton SRL
 - 1. Contrato Remediación Abra Pampa LPN 01-2013 Parte 1
 - 2. Contrato Remediación Abra Pampa LPN 01-2013 Parte 2
 - 3. Contrato Remediación Abra Pampa LPN 01-2013 Parte 3
 - 4. Adenda 4 - Cantidades Adicionales - Beton
- iv. 17- Acta Recepción Parcial Obras de Abra Pampa por GEAMIN
- v. 18- Acta Recepción Parcial Obras de Abra Pampa por La Provincia de Jujuy

c. Correspondientes al Ministerio de Producción y Medio Ambiente de la Provincia de Jujuy

- i. Manifiestos de Generación , Transporte y Operación de Residuos Peligrosos (Resolución Nro. 220/2005- DPMA y RN) Nros:0197-0198-0199-0200
- ii. Manifiestos de Generación , Transporte y Operación de Residuos Peligrosos (Decreto Reglamentario Nro. 6002/06) 000256-000257-000259-000260-000261-000262-000263-000264-000265-000266-000267-000268-000269-000270-000273-000272-000275-000276-000277-000279-000281-0312-0313-0314-0315-0316-0326-0327-0328-0329-0330-0331-0332-0333-0334-0335-0336-0337-0338-0343-0344-0345-001801-001806-003384-003385-00003819-00003820-00003821-00003822-00003823-00003824-00003825-00003826-00003827-00003828-00003829-00003830-00003982-00003983-

00003984-00003985-00003986-00003987-00003988-00005415-00005416-
00005417-00005418-00005419-00005420-00005421-00005422-00005423-
00005424-00005431-00005432-00005433-00005434-00005435-00005436-
00005437-00005438-00005439-00005440-005505-005506-005507-005508-
005509-005510-005511-005512-005513-005514-005525-005526-005527-
005528-005529-005530-005531-005532-005533-005534-005535-005536-
005537-005538-005539-005540-005541-005542-005543-005544-005559-
005560

3.3 Conformidades y No Conformidades

Los documentos de inspección de obra exhibidos, registro fotográfico, certificaciones y aprobaciones de los trabajos confirman la remoción y transporte de las escorias. Estas fueron transportadas a la Celda de Seguridad en Mina Aguilar. Sin embargo, los documentos presentados como evidencia son documentos de edición sin las correspondientes firmas y certificaciones originales, lo que no constituye evidencia formal de las aprobaciones y conformes a los trabajos realizados. De igual manera, hay inconsistencia entre los valores calculados basados en los manifiestos de desechos peligrosos, el cálculo inicial del Plan de Remediación y la suma de los valores reportados en las planillas de los contratistas.

Faltan los informes de Inspección de Obra e Informe de Actividades Nro. 17 (Noviembre 2015) y 18 (Diciembre 2015)

Igualmente, el registro fotográfico indica que las actividades desarrolladas incluyeron la colocación de una capa de suelos en las áreas remediadas. Sin embargo, no se obtuvo evidencia documental de Calidad Ambiental ni Origen de los suelos de reemplazo en los sectores intervenidos.

3.4 Recomendaciones

Se recomienda un único repositorio documental certificado y centralizado en la Provincia de Jujuy de acuerdo al Marco Legal vigente.

4. Evaluación de la Calidad de los Suelos Remediados

4.1 Antecedentes

Los antecedentes de relevancia para la presente sección de evaluación de la calidad de los suelos remediados, se encuentran contenidos en tres documentos elaborados por la empresa CESEL S.A. para la Secretaría de Minería de la Nación, a través de la Unidad ejecutora de Gestión Ambiental Minera (GEAMIN), los cuales se listan a continuación:

1- Evaluación Detallada y Diseño del Plan de Remediación de las Áreas Impactadas por la Actividad de la Antigua Fundición Metal Huasi en Abra Pampa, Provincia de Jujuy – Argentina. CESEL Ingenieros. Noviembre 2010.

El objetivo General consistió en realizar la caracterización del pasivo ambiental de la antigua fundición de plomo Metal Huasi, a fin de identificar y evaluar de forma precisa sus impactos sobre el ecosistema y la salud humana, constituyendo también la base para elaborar el Plan de Remediación Ambiental (PRA). El objetivo específico de la evaluación detallada fue determinar el área de influencia de los impactos causados por el pasivo ambiental de la antigua fundición de plomo Metal Huasi.

2- Informe de Muestro de Control de Suelos en las Áreas en Proceso de Remediación de la Localidad de Abra Pampa. CESEL Ingenieros. Octubre 2012.

Los principales objetivos consistieron en comparar los resultados del pH, y la concentración de metales pesados en el suelo, antes y después de la remoción de escorias y suelos con metales residuales y de la aplicación de cal a los suelos; evaluar la eficacia de las actividades primarias de remediación de suelos; afinar la estrategia de remediación final de suelos.

3- Expediente Técnico 1A: Desmontaje, Desmantelamiento y Demolición de las Infraestructuras, y Remediación de las Áreas Degradadas de Abra Pampa. EXPEDIENTE TECNICO CSL-097900-IT-11-01. CESEL Ingenieros. Diciembre 2012.

El objetivo fue establecer las actividades y acciones que se llevarán a cabo para completar la remediación del área impactada por la actividad pretérita de la antigua Fundición Metal Huasi en Abra Pampa, dichas áreas se han identificado en ocho (8) sectores.

4.2 Objetivos y Metodología

El objetivo principal de los trabajos detallados en el presente capítulo, consistió en verificar el grado de implantación de las tareas de remediación de suelos llevadas a cabo en la localidad de Abra Pampa y la evaluación de la calidad ambiental de los mismos.

Para el diseño del muestreo de cada sitio se siguieron los lineamientos generales establecidos en la norma IRAM 29481-1/5 ("Calidad ambiental. Calidad del suelo. Muestreo. Parte 1: Directivas para el diseño de programas de muestreo". Parte 5: Directivas para la investigación exploratoria de sitios urbanos e industriales con respecto a la contaminación de suelos).

Esta norma está basada en el documento internacional *ISO/DIS 10381-1:1995 – "Soil Quality – Sampling – Part 1: Guidance on the Design of Sampling Programmes"*. Dicho documento ha sido elaborado por los países del mundo que integran el Comité Técnico 190 (*Soil Quality*) de la organización "*International Organization for Standardization*" (ISO).

La distribución de los puntos de muestreo se realizó teniendo en cuenta los objetivos de las tareas de investigación, la información preliminar disponible y las condiciones relevadas de cada sitio.

En función de los objetivos y de la revisión preliminar de los documentos, se consideró apropiado efectuar un muestreo del tipo sistemático.

En ese sentido, AECOM consideró un esquema basado en distribuciones espaciales de celdas regulares en el terreno el cual fue ajustado en base los objetivos de las tareas, los requerimientos del cliente y a las condiciones de los sitios a muestrear. En el anexo metodológico correspondiente, se presenta el detalle del diseño de las grillas de muestreo consideradas para cada sector.

En este caso particular, se consideró la ejecución de un muestreo comprobatorio, ya que el mismo tiene por objeto, verificar el grado de implantación de las tareas de remediación en los sectores intervenidos en relación a los niveles de remediación específicos establecidos en el Proyecto de Remediación desarrollado y a los niveles guía o estándares determinados.

El objetivo principal del presente capítulo es evaluar que el límite de remediación con suelos limpios se completó con éxito en las parcelas intervenidas. Sin embargo, es plausible que en el tiempo transcurrido desde la finalización de las tareas de remediación, polvo fugitivo contaminado, proveniente de otras fuentes haya sido movilizado por el viento u otros mecanismos de transporte, y se haya depositado sobre la superficie de los sectores remediados.

Consecuentemente, para distinguir adecuadamente de las capas más profundas, esta potencial afectación superficial, AECOM ha ajustado el plan de muestreo para permitir que un subconjunto de muestras se extraiga del horizonte de suelo de 0-5cm en coincidencia con ciertos puntos de muestreos del horizonte más profundo de 10-15cm.

En efecto, si las muestras superficiales y las más profundas muestran calidades de suelos equivalentes, entonces se pueden combinar en el análisis conjunto de resultados y compararlas con los criterios de aceptación de calidad de suelos. Por el contrario, si las muestras superficiales tuvieran mayor concentración de metales de interés que las más profundas, esto sería indicación de la afectación superficial por el movimiento de la obra y sólo deberían considerarse los datos de mayor profundidad.

En la sección 4.3.1. Análisis Estadístico de Resultados, se demuestra que se pueden tomar en conjunto las muestras de ambas profundidades en un mismo sector para el análisis.

4.2.1 Tareas Realizadas

Las tareas de muestreo de suelos en la localidad de Abra Pampa se llevaron adelante entre los días 10 y 12 de julio de 2017. El alcance incluyó la toma de muestras de suelo sobre 8 sectores en intervalos de profundidad de 0cm a 5cm, y de 10cm a 15cm.

Las muestras de suelo obtenidas, fueron tomadas de manera manual, mediante palas de acero inoxidable y colocadas en frascos de vidrio acordes con los requerimientos analíticos. Entre cada extracción de muestra, los materiales de muestreo fueron lavados empleando agua desionizada de calidad analítica para evitar riesgos por contaminación cruzada. Los resultados analíticos de las muestras de control de calidad incluidas en el programa de muestro, evidencian un adecuado manejo y gestión de la limpieza de las herramientas de muestreo. En ese sentido, no se detectaron concentraciones cuantificables de ningún metal analizado en las muestras blanco correspondientes al muestreo de suelo.

En base a la evaluación de la información contenida en los documentos detallados precedentemente y a las condiciones de los sectores relevados, se ajustó el alcance y estrategia del muestreo de suelos.

En ese sentido se definieron las grillas y los puntos de muestreo dentro de las áreas de interés en cada uno de los sectores identificados en el documento Expediente Técnico 1A, elaborado por la empresa CESEL S.A. en Diciembre de 2012.

Los puntos de toma de muestras se distribuyeron dentro de las áreas de intervención de suelos en los sectores 1, 2, 3, 4, 5 y 6, de acuerdo con la información antecedente disponible. Dado que en base a la información referida, no constan áreas de intervención de suelos en los sectores 7 y 8, en tales sectores los puntos de muestreo fueron distribuidos dentro de la totalidad de área de cada uno de los mismos.

Asimismo, se realizaron replanteos en campo, suprimiendo o reubicando puntos debido a interferencias encontradas en cada sector, como ser construcciones emplazadas sobre áreas donde se realizaron tareas de remediación de suelos. Este escenario se verificó principalmente en el Sector 1 (Antigua Fundición Metal Huasi), donde se construyó la obra de uso Anfiteatro, y en el Sector 6, donde se construyó la obra de uso Polideportivo.

En la tabla (Tabla 1) siguiente se presenta el listado de los sectores identificados.

Tabla 1. Sectores de Abra Pampa

Sector	Descripción
1	Predio de la antigua Fundición Metal Huasi
2	Paralelo a Ruta 9 frente a Metal Huasi
3	Intersección de Ruta 9 con Av. Mitre y Tucumán
4	Intersección de Ruta 9 con Moreno
5	Franja paralela a la ruta 9, al este, cerca al Barrio 12 de Octubre
6	Barrio 12 de Octubre, ex zona de acumulación de escorias (Área del albardón)
7	Barrio 12 de Octubre, alrededores de la ex zona de acumulación de escorias (cancha de futbol al sur del sector 6)
8	Arroyo Tabladitas (Área adyacente sobre el margen Sur del arroyo)

Para la verificación del grado de implantación de las tareas de remediación de suelos desarrolladas en Abra Pampa, y la evaluación de la calidad del suelo, las áreas de interés a los fines del presente muestreo de suelos, se correspondieron con las áreas donde se realizaron tareas de remoción de suelos en los sectores 1, 2, 3, 4, 5 y 6 de acuerdo con la información antecedente. Para los sectores 7 y 8, en tanto que en la información antecedente no se especifican zonas de remoción de suelos para estos sectores, las áreas de interés abarcaron la totalidad de superficie de tales sectores.

La determinación y localización de dichas áreas, como así también la distribución de los puntos de muestreo dentro de las mismas, fueron realizadas tomando en cuenta las coordenadas geográficas de los vértices de los sectores y áreas indicadas en la información antecedente, y corroboradas en campo mediante el uso de un GPS geodésico Trimble Juno SB.

En total se tomaron 115 muestras de suelo incluyendo muestras por duplicado para control de calidad. Las muestras fueron obtenidas en los intervalos de profundidad 5cm – 15cm y 0cm – 10cm.

Las muestras obtenidas dentro del intervalo de 0cm – 5 cm fueron consideradas necesarias y adecuadas para la realización de las pertinentes consideraciones de exposición al Plomo en el apartado correspondiente como consecuencia de la potencial afectación por la re-deposición de material impactado. Asimismo, estas muestras de suelo han sido consideradas en la presente sección a los fines de la evaluación de suelos.

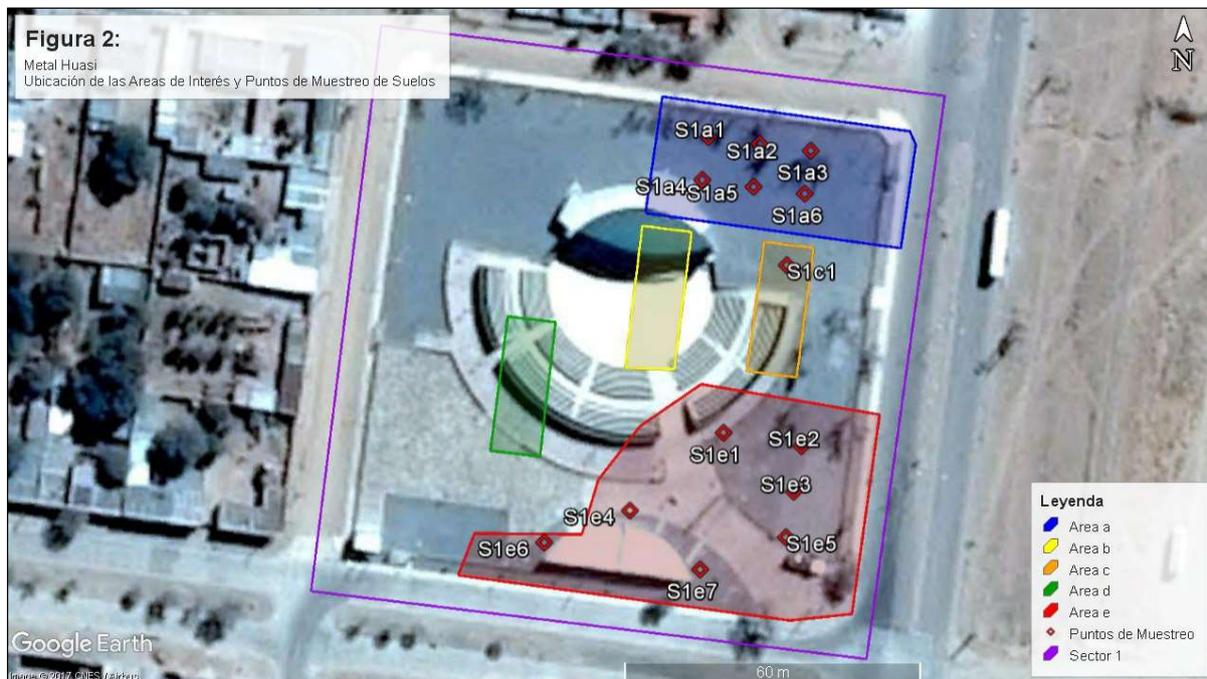
En los puntos subsiguientes se detalla el alcance de las tareas de muestreo para cada Sector y área de interés. Asimismo en la siguiente figura se presenta la distribución de los sectores identificados. En el anexo correspondiente, se presenta el detalle metodológico para el diseño de las grillas de muestreo de cada sector



4.2.1.1 Sector 1

En este sector se definieron 5 áreas de interés en correspondencia con las áreas de remoción de suelos detalladas en la documentación antecedente.

En la siguiente figura se presentan las áreas determinadas y los puntos de muestreo establecidos.



Tal como puede apreciarse en la Figura 2, debido a la construcción de la obra de uso denominada “Anfiteatro” se registraron interferencias, tales como suelo hormigonado y construcciones edilicias, que limitaron el alcance del muestreo en el presente sector. En ese sentido no fue posible tomar muestras de suelo en los sectores “b” y “d”, en tanto que en los sectores “c” y “e” se tomaron muestras donde las características de la obra de uso construida así lo permitiera.

En el presente sector se han tomado un total de 20 muestras de suelo. En la siguiente tabla (Tabla 2) se presenta el listado de las muestras tomadas y las coordenadas de los puntos de muestreo.

Tabla 2: Muestras tomadas en el Sector 1 - Coordenadas

ID Muestras	Profundidad (cm)	Fecha	Coordenadas Gauss Krüger (WGS84)			Coordenadas Geográficas					
			X	Y	MC	Lat			Long		
						G	M	S	G	M	S
S1a1 SUP ¹	0 - 5	11/07/17	7488612,6	3531201,9	-66	-22	43	5,2179	-65	41	46,6286
S1a1	10 - 15										
S1a2	10 - 15	11/07/17	7488611,2	3531212,4	-66	-22	43	5,2633	-65	41	46,2637
S1a3	10 - 15	11/07/17	7488609,8	3531222,8	-66	-22	43	5,3087	-65	41	45,8988
S1a4	10 - 15	11/07/17	7488603,9	3531200,7	-66	-22	43	5,5014	-65	41	46,6712
S1a5	10 - 15	11/07/17	7488602,5	3531211,1	-66	-22	43	5,5468	-65	41	46,3063
S1a6 SUP ¹	0 - 5	11/07/17	7488601,1	3531221,5	-66	-22	43	5,5922	-65	41	45,9414
S1a6	10 - 15										
S1c1 SUP ¹	0 - 5	11/07/17	7488586,5	3531217,9	-66	-22	43	6,0648	-65	41	46,0692
S1c1	10 - 15										
S1c1 DUP ²											

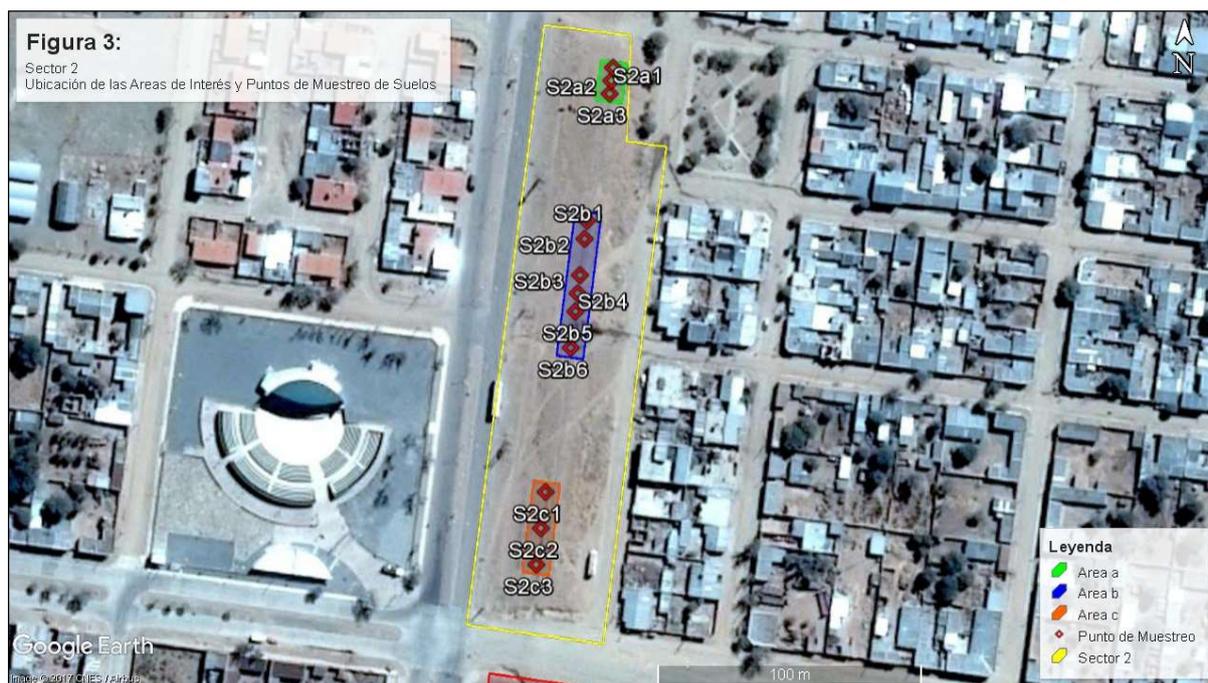
ID Muestras	Profundidad (cm)	Fecha	Coordenadas Gauss Krüger (WGS84)			Coordenadas Geográficas					
			X	Y	MC	Lat			Long		
						G	M	S	G	M	S
S1e1	10 - 15	11/07/17	7488552,5	3531204,9	-66	-22	43	7,1707	-65	41	46,5199
S1e2 SUP ¹	0 - 5	11/07/17	7488549,8	3531220,8	-66	-22	43	7,2589	-65	41	45,9642
S1e2	10 - 15										
S1e3	10 - 15	11/07/17	7488540,5	3531219,2	-66	-22	43	7,5601	-65	41	46,0197
S1e4	10 - 15	11/07/17	7488536,8	3531185,9	-66	-22	43	7,6847	-65	41	47,1866
S1e5	10 - 15	11/07/17	7488531,3	3531217,6	-66	-22	43	7,8612	-65	41	46,0753
S1e6 SUP ¹	0 - 5	11/07/17	7488530,3	3531168,4	-66	-22	43	7,8959	-65	41	47,7963
S1e6	10 - 15										
S1e7	10 - 15	11/07/17	7488524,8	3531200,1	-66	-22	43	8,0740	-65	41	46,6866

1: SUP indica muestra superficial (0cm-5cm)
2: DUP indica muestra de suelo por duplicado

4.2.1.2 Sector 2

En este sector se definieron 3 áreas de interés en correspondencia con las áreas de remoción de suelos detalladas en la documentación antecedente.

En la siguiente figura se presentan las áreas determinadas y los puntos de muestreo establecidos.



En el presente sector se han tomado un total de 17 muestras de suelo. En la siguiente tabla (Tabla 3) se presenta el listado de las muestras tomadas y las coordenadas de los puntos de muestreo.

Tabla 3: Muestras tomadas en el Sector 2 - Coordenadas

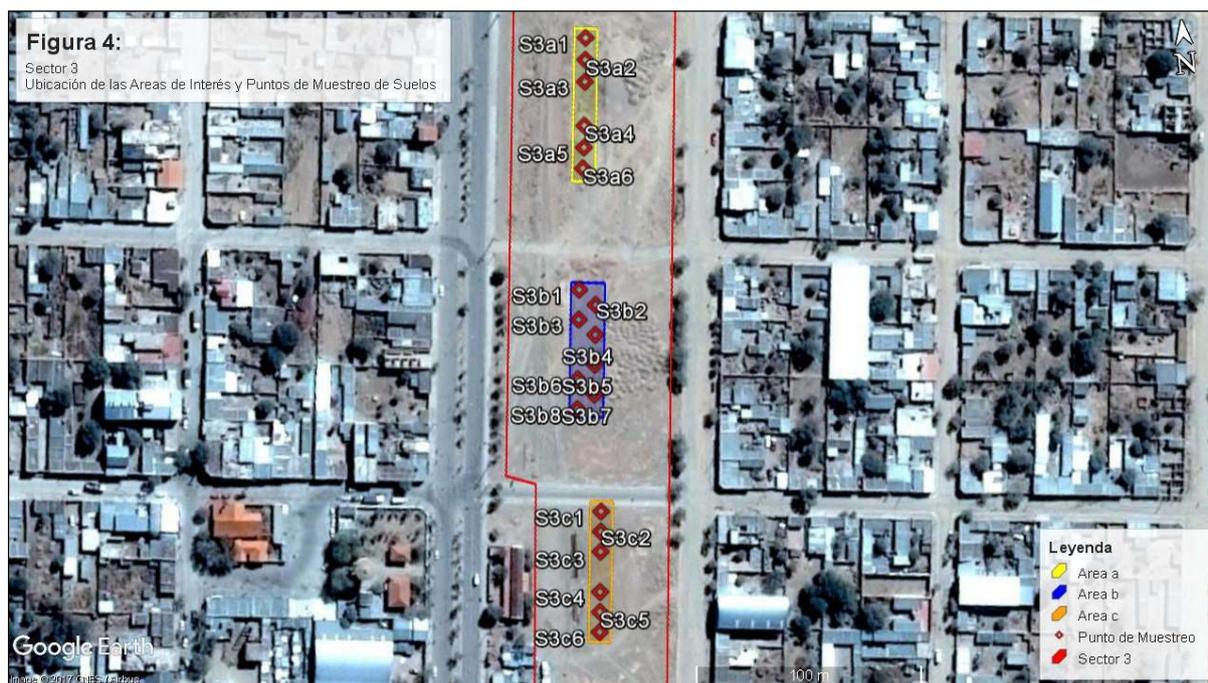
ID Muestras	Profundidad (cm)	Fecha	Coordenadas Gauss Krüger (WGS84)			Coordenadas Geográficas					
			X	Y	MC	Lat			Long		
						G	M	S	G	M	S
S2a1	10 - 15	11/07/17	7488716,5	3531305,3	-66	-22	43	1,8330	-65	41	43,0126
S2a2 SUP ¹	0 - 5	11/07/17	7488711,6	3531304,7	-66	-22	43	1,9942	-65	41	43,0348
S2a2	10 - 15	11/07/17									
S2a3	10 - 15	11/07/17	7488706,6	3531304,0	-66	-22	43	2,1557	-65	41	43,0574
S2b1 SUP ¹	0 - 5	11/07/17	7488658,4	3531295,3	-66	-22	43	3,7236	-65	41	43,3592
S2b1	10 - 15										
S2b2	10 - 15	11/07/17	7488651,5	3531294,4	-66	-22	43	3,9475	-65	41	43,3904
S2b3	10 - 15	11/07/17	7488637,7	3531292,6	-66	-22	43	4,3956	-65	41	43,4525
S2b4 SUP ¹	0 - 5	11/07/17	7488630,8	3531291,7	-66	-22	43	4,6196	-65	41	43,4834
S2b4	10 - 15										
S2b5	10 - 15	11/07/17	7488623,9	3531290,9	-66	-22	43	4,8437	-65	41	43,5136
S2b6	10 - 15	11/07/17	7488610,2	3531289,1	-66	-22	43	5,2916	-65	41	43,5758
S2c1	10 - 15	11/07/17	7488555,4	3531279,4	-66	-22	43	7,0716	-65	41	43,9092
S2c2 SUP ¹	0 - 5	11/07/17	7488541,7	3531277,6	-66	-22	43	7,5193	-65	41	43,9717
S2c2	10 - 15										
S2c3	10 - 15	11/07/17	7488527,9	3531275,9	-66	-22	43	7,9682	-65	41	44,0325
S2c3 DUP ²											

1: SUP indica muestra superficial (0cm-5cm)
2: DUP indica muestra de suelo por duplicado

4.2.1.3 Sector 3

En este sector se definieron 3 áreas de interés en correspondencia con las áreas de remoción de suelos detalladas en la documentación antecedente.

En la siguiente figura se presentan las áreas determinadas y los puntos de muestreo establecidos.



En el presente sector se han tomado un total de 25 muestras de suelo. En la siguiente tabla (Tabla 4) se presenta el listado de las muestras tomadas y las coordenadas de los puntos de muestreo.

Tabla 4: Muestras tomadas en el Sector 3 – Coordenadas

ID Muestras	Profundidad (cm)	Fecha	Coordenadas Gauss Krüger (WGS84)			Coordenadas Geográficas					
			X	Y	MC	Lat			Long		
						G	M	S	G	M	S
S3a1	10 - 15	11/07/17	7488460,3	3531287,2	-66	-22	43	10,1638	-65	41	43,6298
S3a2	10 - 15	11/07/17	7488450,6	3531286,0	-66	-22	43	10,4778	-65	41	43,6729
S3a3 SUP ¹	0 - 5	11/07/17	7488441,0	3531284,7	-66	-22	43	10,7919	-65	41	43,7161
S3a3	10 - 15										
S3a4	10 - 15	11/07/17	7488421,7	3531282,2	-66	-22	43	11,4201	-65	41	43,8021
S3a5	10 - 15	11/07/17	7488412,0	3531281,0	-66	-22	43	11,7342	-65	41	43,8452
S3a6	10 - 15	11/07/17	7488402,8	3531279,5	-66	-22	43	12,0331	-65	41	43,8974
S3b1	10 - 15	11/07/17	7488349,4	3531271,6	-66	-22	43	13,7686	-65	41	44,1681
S3b1 DUP ²											
S3b2	10 - 15	11/07/17	7488341,9	3531278,2	-66	-22	43	14,0133	-65	41	43,9367
S3b3	10 - 15	11/07/17	7488336,3	3531269,9	-66	-22	43	14,1963	-65	41	44,2272
S3b4 SUP ¹	0 - 5	11/07/17	7488328,7	3531276,5	-66	-22	43	14,4411	-65	41	43,9958
S3b4	10 - 15										
S3b5	10 - 15	11/07/17	7488315,6	3531274,8	-66	-22	43	14,8688	-65	41	44,0549
S3b6	10 - 15	11/07/17	7488310,0	3531266,5	-66	-22	43	15,0517	-65	41	44,3454
S3b7	10 - 15	11/07/17	7488302,4	3531273,1	-66	-22	43	15,2965	-65	41	44,1140
S3b8	10 - 15	11/07/17	7488296,8	3531264,8	-66	-22	43	15,4795	-65	41	44,4045
S3c1	10 - 15	11/07/17	7488250,4	3531270,1	-66	-22	43	16,9873	-65	41	44,2134
S3c1 DUP ²											
S3c2 SUP ¹	0 - 5	11/07/17	7488241,6	3531269,0	-66	-22	43	17,2756	-65	41	44,2522
S3c2	10 - 15										
S3c3	10 - 15	11/07/17	7488232,7	3531267,9	-66	-22	43	17,5640	-65	41	44,2909
S3c4	10 - 15	11/07/17	7488215,0	3531265,6	-66	-22	43	18,1407	-65	41	44,3683
S3c5	10 - 15	11/07/17	7488206,1	3531264,5	-66	-22	43	18,4291	-65	41	44,4070
S3c6	10 - 15	11/07/17	7488197,2	3531263,4	-66	-22	43	18,7174	-65	41	44,4457

1: SUP indica muestra superficial (0cm-5cm)
2: DUP indica muestra de suelo por duplicado

4.2.1.4 Sector 4

En este sector se definió 1 área de interés en correspondencia con el área de remoción de suelos detallada en la documentación antecedente.

En la siguiente figura se presenta el área determinada y los puntos de muestreo establecidos.



En el presente sector se han tomado un total de 10 muestras de suelo. En la siguiente tabla (Tabla 5) se presenta el listado de las muestras tomadas y las coordenadas de los puntos de muestreo.

Tabla 5: Muestras tomadas en el Sector 4 – Coordenadas

ID Muestras	Profundidad (cm)	Fecha	Coordenadas Gauss Krüger (WGS84)			Coordenadas Geográficas					
			X	Y	MC	Lat			Long		
						G	M	S	G	M	S
S4a1	10 - 15	10/07/17	7488013,8	3531243,8	-66	-22	43	24,6822	-65	41	45,1202
S4a2	10 - 15	10/07/17	7488010,6	3531249,1	-66	-22	43	24,7860	-65	41	44,9337
S4a3 SUP ¹	0 - 5	10/07/17	7488008,8	3531243,1	-66	-22	43	24,8432	-65	41	45,1429
S4a3	10 - 15										
S4a4	10 - 15	10/07/17	7488005,6	3531248,4	-66	-22	43	24,9471	-65	41	44,9560
S4a4 DUP ²											
S4a5	10 - 15	10/07/17	7488003,9	3531242,4	-66	-22	43	25,0042	-65	41	45,1655
S4a6 SUP ¹	0 - 5	10/07/17	7488000,7	3531247,8	-66	-22	43	25,1081	-65	41	44,9790
S4a6	10 - 15										
S4a7	10 - 15	10/07/17	7487998,9	3531241,8	-66	-22	43	25,1652	-65	41	45,1882

1: SUP indica muestra superficial (0cm-5cm)
2: DUP indica muestra de suelo por duplicado

4.2.1.5 Sector 5

En este sector se definió 1 área de interés en correspondencia con el área de remoción de suelos detallada en la documentación antecedente.

En la siguiente figura se presenta el área determinada y los puntos de muestreo establecidos.



Durante el muestreo se verificó la presencia de una construcción edilicia en parte coincidente con el área de interés. De acuerdo a información verbal transmitida por el representante del municipio, sr. Raúl Gutiérrez, dicha construcción estaría destinada a un hotel. Sin embargo, esta situación no impidió la toma de muestras en ninguno de los puntos de muestreo determinadas.

En el presente sector se han tomado un total de 5 muestras de suelo. En la siguiente tabla (Tabla 6) se presenta el listado de las muestras tomadas y las coordenadas de los puntos de muestreo.

Tabla 6: Muestras tomadas en el Sector 5 – Coordenadas

ID Muestras	Profundidad (cm)	Fecha	Coordenadas Gauss Krüger (WGS84)			Coordenadas Geográficas					
			X	Y	M C	Lat			Long		
						G	M	S	G	M	S
S5a1 SUP ¹	0 -5	11/07/17	7489017,6	3531379,6	-66	-22	42	52,0418	-65	41	40,4311
S5a1	10 - 15										
S5a2	10 - 15	11/07/17	7489004,8	3531378,0	-66	-22	42	52,4560	-65	41	40,4881
S5a3	10 - 15	11/07/17	7488979,3	3531374,7	-66	-22	42	53,2846	-65	41	40,6021
S5a4	10 - 15	11/07/17	7488966,6	3531373,0	-66	-22	42	53,6988	-65	41	40,6591

1: SUP indica muestra superficial (0cm-5cm)

4.2.1.6 Sector 6

En este sector se definieron 3 áreas de interés en correspondencia con las áreas de remoción de suelos detalladas en la documentación antecedente.

En la siguiente figura se presenta el área determinada y los puntos de muestreo establecidos.



Tal como puede observarse en la Figura 7, no fue posible tomar muestras en el Área “a” debido a que dicha área se encuentra ubicada en medio de las canchas para actividades deportivas pertenecientes a la obra de uso “Polideportivo”, las cuales cuentan con una cubierta de césped sintético que imposibilitó la toma de muestras de suelo.

En el presente sector se han tomado un total de 13 muestras de suelo. En la siguiente tabla (Tabla 7) se presenta el listado de las muestras tomadas y las coordenadas de los puntos de muestreo.

Tabla 7: Muestras tomadas en el Sector 6 – Coordenadas

ID Muestras	Profundidad (cm)	Fecha	Coordenadas Gauss Krüger (WGS84)			Coordenadas Geográficas					
			X	Y	MC	Lat			Long		
						G	M	S	G	M	S
S6b1 SUP ¹	0 - 5	11/07/17	7488868,8	3531602,3	-66	-22	42	56,8632	-65	41	32,6168
S6b1	10- 15										
S6b2	10- 15										
S6c1 SUP ¹	0 - 5	11/07/17	7488769,4	3531627,2	-66	-22	43	0,0917	-65	41	31,7388
S6c1	10- 15										
S6c2	10- 15										
S6c3	10- 15	11/07/17	7488759,5	3531625,9	-66	-22	43	0,4139	-65	41	31,7835
S6c4	10- 15	11/07/17	7488757,6	3531640,5	-66	-22	43	0,4750	-65	41	31,2721
S6c5	10- 15	11/07/17	7488753,9	3531649,1	-66	-22	43	0,5957	-65	41	30,9693
S6c6	10- 15	11/07/17	7488741,6	3531654,4	-66	-22	43	0,9931	-65	41	30,7838
S6c7 SUP ¹	0 - 5	11/07/17	7488717,0	3531665,0	-66	-22	43	1,7950	-65	41	30,4090
S6c7	10- 15										
S6c7 DUP ²											

1: SUP indica muestra superficial (0cm-5cm)

2: DUP indica muestra de suelo por duplicado

4.2.1.7 Sector 7

De acuerdo con la documentación antecedente, en este sector no se definieron áreas de remoción de suelos. Por tal motivo el área de interés para este sector se corresponde con toda la superficie de del mismo, identificada en la información antecedente.

En la siguiente figura se presenta el área determinada y los puntos de muestreo establecidos.



Tal como puede observarse en la Figura 8, el Sector 7 abarca una manzana en la cual se observó la presencia de arcos de fútbol, instalados en los límites Norte y Sur. Este sector se encuentra ubicado adyacente hacia el Sur del Sector 6.

En el presente sector se han tomado un total de 12 muestras de suelo. En la siguiente tabla (Tabla 8) se presenta el listado de las muestras tomadas y las coordenadas de los puntos de muestreo.

Tabla 8: Muestras tomadas en el Sector 7 – Coordenadas

ID Muestras	Profundidad (cm)	Fecha	Coordenadas Gauss Krüger (WGS84)			Coordenadas Geográficas					
			X	Y	MC	Lat			Long		
						G	M	S	G	M	S
S7a1	10 - 15	12/07/17	7488681,0	3531629,5	-66	-22	43	2,9673	-65	41	31,6509
S7a2 SUP ¹	0 - 5	12/07/17	7488676,0	3531667,2	-66	-22	43	3,1248	-65	41	30,3286
S7a2	10 - 15										
S7a3	10 - 15	12/07/17	7488671,1	3531705,0	-66	-22	43	3,2819	-65	41	29,0061
S7a4	10 - 15	12/07/17	7488650,4	3531625,5	-66	-22	43	3,9607	-65	41	31,7884
S7a5	10 - 15	12/07/17	7488640,6	3531701,0	-66	-22	43	4,2753	-65	41	29,1435
S7a6 SUP ¹	0 - 5	12/07/17	7488614,9	3531659,3	-66	-22	43	5,1114	-65	41	30,6034
S7a6	10 - 15										
S7a7	10 - 15	12/07/17	7488589,3	3531617,6	-66	-22	43	5,9475	-65	41	32,0632
S7a7 DUP ²											
S7a8	10 - 15	12/07/17	7488584,4	3531655,3	-66	-22	43	6,1048	-65	41	30,7408

ID Muestras	Profundidad (cm)	Fecha	Coordenadas Gauss Krüger (WGS84)			Coordenadas Geográficas					
			X	Y	MC	Lat			Long		
						G	M	S	G	M	S
S7a9	10 - 15	12/07/17	7488579,5	3531693,0	-66	-22	43	6,2620	-65	41	29,4184

1: SUP indica muestra superficial (0cm-5cm)
2: DUP indica muestra de suelo por duplicado

4.2.1.8 Sector 8

De acuerdo con la documentación antecedente, en este sector no se definieron áreas de remoción de suelos. Por tal motivo el área de interés para este sector se corresponde con toda la superficie de del mismo, identificada en la información antecedente.

En la siguiente figura se presenta el área determinada y los puntos de muestreo establecidos.



Tal como puede observarse en la Figura 8, el Sector 7 se encuentra ubicado sobre el margen Sur del Arroyo Tabladitas.

En el presente sector se han tomado un total de 13 muestras de suelo. En la siguiente tabla (Tabla 9) se presenta el listado de las muestras tomadas y las coordenadas de los puntos de muestreo.

Tabla 9: Muestras tomadas en el Sector 8 – Coordenadas

ID Muestras	Profundidad (cm)	Fecha	Coordenadas Gauss Krüger (WGS84)			Coordenadas Geográficas					
			X	Y	MC	Lat			Long		
						G	M	S	G	M	S
S8a1	10 - 15	12/07/17	7489074,8	3531970,6	-66	-22	42	50,1406	-65	41	19,7262
S8a2 SUP ¹	0 - 5	12/07/17	7489071,9	3531985,2	-66	-22	42	50,2333	-65	41	19,2176
S8a2	10 - 15										
S8a3	10 - 15	12/07/17	7489069,1	3531999,7	-66	-22	42	50,3255	-65	41	18,7086
S8a4 SUP ¹	0 - 5	12/07/17	7489069,2	3531954,5	-66	-22	42	50,3235	-65	41	20,2932
S8a4	10 - 15	12/07/17									

ID Muestras	Profundidad (cm)	Fecha	Coordenadas Gauss Krüger (WGS84)			Coordenadas Geográficas						
			X	Y	MC	Lat			Long			
						G	M	S	G	M	S	
S8a4 DUP ²		12/07/17										
S8a5	10 - 15	12/07/17	7489066,4	3531969,0	-66	-22	42	50,4162	-65	41	19,7846	
S8a6	10 - 15	12/07/17	7489063,5	3531983,5	-66	-22	42	50,5086	-65	41	19,2758	
S8a7	10 - 15	12/07/17	7489057,9	3531967,3	-66	-22	42	50,6917	-65	41	19,8428	
S8a8	10 - 15	12/07/17	7489055,0	3531981,8	-66	-22	42	50,7841	-65	41	19,3342	
S8a9 SUP ¹	0 - 5	12/07/17	7489052,1	3531996,3	-66	-22	42	50,8766	-65	41	18,8248	
S8a9	10 - 15											

1: SUP indica muestra superficial (0cm-5cm)

2: DUP indica muestra de suelo por duplicado

4.2.2 Determinaciones Analíticas

Con los fines de los objetivos indicados en el presente apartado, se realizaron las siguientes determinaciones analíticas sobre las muestras de suelo colectadas.

Tabla 10: Parámetros Analizados

Parámetros	Método
pH Relación 1:1	EPA 9045 D
Conductividad Eléctrica 1:5	SM 2510 B Ed. 22 (#)
Arsénico	EPA 3050 B/ 6010 D
Cadmio	EPA 3050 B/ 6010 D
Cobre Total	EPA 3050 B/ 6010 D
Plomo	EPA 3050 B/ 6010 D
Zinc	EPA 3050 B/ 6010 D
Textura	NOM-021-RECNAT-2000 AS-09
Arena	NOM-021-RECNAT-2000 AS-09
Arcilla	NOM-021-RECNAT-2000 AS-09
Limo	NOM-021-RECNAT-2000 AS-09
Humedad	SM 2540 G Ed. 22 (#)

(#) SM: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater

4.3 Resultados

En las siguientes tablas se presentan los resultados analíticos de las muestras colectadas. Los resultados son comparados con los niveles guía establecidos en la legislación ambiental aplicable:

- Decreto 831/93 Anexo II Tabla 9. Decreto Reglamentario de la Ley 24.051 sobre régimen de desechos peligrosos. Niveles guía de calidad suelos uso Residencial.
- Decreto 5.980/2006. Provincia de Jujuy. Anexo V: Niveles Guía de Calidad de Suelos.

Tabla 11: Resultados Muestras de Suelo Sector 1

ID Muestras	Profundidad (cm)	Fecha	pH 1:1 (UpH)	CE 1:5 (uS/cm)	As (mg/kg)	Cd (mg/kg)	Cu (mg/kg)	Pb (mg/kg)	Zn (mg/kg)	Textura	Arena (%)	Arcilla (%)	Limo (%)	Humedad (%)
					Niveles Guía*									
					30	5	100	500	500					
S1a1 SUP	0 - 5	11/07/17	7,4	880	10,4	1,9	86,5	943	146	Arenoso	92,3	5,7	2	1,1
S1a1	10 - 15	11/07/17	7,8	480	11,3	2,6	115	1520	291	Areno-Francoso	85,5	4,9	9,6	4,5
S1a2	10 - 15	11/07/17	8,0	360	12,4	3,3	66,3	1660	234	Areno-Francoso	84,1	9,7	6,2	3,9
S1a3	10 - 15	11/07/17	8,4	80	< 10,0	< 1,0	20,8	255	44,4	Arenoso	89,1	8,0	2,9	3,3
S1a4	10 - 15	11/07/17	6,6	1250	82,5	21,2	746	38900	7700	Areno-Francoso	82,7	7,7	9,6	6,6
S1a5	10 - 15	11/07/17	7,9	290	41,3	20,3	1143	14400	1090	Arenoso	89,4	7,7	2,9	3,5
S1a6 SUP	0 - 5	11/07/17	8,1	180	10,6	2,4	27,8	475	89,9	Arenoso	89,0	4,0	7,0	1,9
S1a6	10 - 15	11/07/17	8,5	190	< 10,0	1,9	29,5	713	92,6	Areno-Francoso	82,5	11,0	6,5	3,4
S1c1 SUP	0 - 5	11/07/17	8,2	1530	< 10,0	1,3	36,0	417	74,8	Franco-Arenoso	78,1	8,5	13,4	1,2
S1c1	10 - 15	11/07/17	8,3	840	10,8	2,2	38,0	708	166	Franco-Arenoso	77,5	14,3	8,2	5,1
S1c1 DUP	10 - 15	11/07/17	8,3	820	10,5	2,2	36,3	701	141	Franco-Arenoso	77,0	13,3	9,7	4,6
S1e1	10 - 15	11/07/17	9,0	110	10,9	1,2	23,3	396	88,8	Areno-Francoso	84,1	11,0	4,9	2,9
S1e2 SUP	0 - 5	11/07/17	7,7	940	13,1	1,5	24,6	341	64,0	Franco-Arenoso	76,4	6,8	16,8	0,8
S1e2	10 - 15	11/07/17	7,7	180	15,4	< 1,0	27,4	89,8	32,7	Areno-Francoso	84,1	11	4,9	3,6
S1e3	10 - 15	11/07/17	8,6	140	10,5	3,3	39,9	4180	189	Areno-Francoso	84,1	11	4,9	3,1
S1e4	10 - 15	11/07/17	9,2	260	13,7	1,4	40,1	806	102	Areno-Francoso	87,4	4,1	8,5	3,9
S1e5	10 - 15	11/07/17	7,9	780	15,3	3,9	102	4870	322	Areno-Francoso	80,8	8,8	10,4	3,5
S1e6 SUP	0 - 5	11/07/17	7,8	620	< 10,0	< 1,0	18,3	169	46,6	Arenoso	89,8	2,1	8,1	< 0,5
S1e6	10 - 15	11/07/17	9,0	180	11,3	1,8	27,0	325	126	Areno-Francoso	84,1	5,4	10,5	4,6
S1e7	10 - 15	11/07/17	8,4	410	12,2	1,3	23,6	319	66,3	Areno-Francoso	84,1	7,1	8,8	3,2

(*): Decreto 831/93 Anexo II Tabla 9. Decreto Reglamentario de la Ley 24.051 sobre régimen de desechos peligrosos. Niveles guía de calidad suelos uso Residencial. Decreto 5.980/2006. Provincia de Jujuy. Anexo V: Niveles Guía de Calidad de Suelos.

Tabla 12: Resultados Muestras de Suelo Sector 2

ID Muestras	Profundidad (cm)	Fecha	pH 1:1 (UpH)	CE 1:5 (uS/cm)	As (mg/kg)	Cd (mg/kg)	Cu (mg/kg)	Pb (mg/kg)	Zn (mg/kg)	Textura	Arena (%)	Arcilla (%)	Limo (%)	Humedad (%)
					Niveles Guía*									
					30	5	100	500	500					
S2a1	10 - 15	11/07/17	7,5	120	< 10,0	< 1,0	16,2	79,2	41,2	Areno-Francoso	87,0	5,2	7,8	1,5
S2a2 SUP	0 - 5	11/07/17	7,4	810	< 10,0	< 1,0	17,5	103	45	Arenoso	87,6	3,3	9,1	0,7
S2a2	10 - 15	11/07/17	7,6	150	< 10,0	< 1,0	13,9	66,2	31,3	Arenoso	88,7	6,6	4,7	3,5
S2a3	10 - 15	11/07/17	7,3	130	< 10,0	< 1,0	13,5	131	36,2	Arenoso	88,7	5,0	6,3	2,8
S2b1 SUP	0 - 5	11/07/17	7,0	730	< 10,0	< 1,0	18,3	224	47,9	Arenoso	94,0	2,4	3,6	< 0,5
S2b1	10 - 15	11/07/17	7,4	190	< 10,0	< 1,0	14,8	112	35,3	Arenoso	88,7	6,6	4,7	3,3
S2b2	10 - 15	11/07/17	7,1	70,0	< 10,0	< 1,0	17,1	357	49,3	Arenoso	88,7	6,6	4,7	2,4
S2b3	10 - 15	11/07/17	8,2	90,0	< 10,0	< 1,0	45,5	170	35	Arenoso	90,3	5,0	4,7	2,7
S2b4 SUP	0 - 5	11/07/17	7,0	1130,0	< 10,0	< 1,0	19,4	95,6	49,9	Arenoso	90,6	4,1	5,3	< 0,5
S2b4	10 - 15	11/07/17	7,7	80,0	< 10,0	< 1,0	15,1	274	40,1	Arenoso	91,5	4,4	4,1	2,5
S2b5	10 - 15	11/07/17	8,4	110	< 10,0	< 1,0	18,8	108	38,3	Areno-Francoso	86,6	6,0	7,4	3,0
S2b6	10 - 15	11/07/17	7,0	< 50,0	< 10,0	< 1,0	12,4	102	29,5	Arenoso	89,9	6,0	4,1	2,7
S2c1	10 - 15	11/07/17	8,0	60,0	11,0	< 1,0	17,9	174	32,8	Areno-Francoso	87,3	6,3	6,4	2,8
S2c2 SUP	0 - 5	11/07/17	7,1	520	< 10,0	< 1,0	11,0	124	22,2	Arenoso	89,0	4,1	6,9	0,6
S2c2	10 - 15	11/07/17	7,7	100	< 10,0	< 1,0	10,4	39,6	13,5	Areno-Francoso	87,3	6,3	6,4	2,6
S2c3	10 - 15	11/07/17	7,7	140	< 10,0	< 1,0	12,5	27,4	22,1	Areno-Francoso	87,3	6,3	6,4	2,6
S2c3 DUP	10 - 15	11/07/17	7,4	150	< 10,0	< 1,0	14,2	29,2	18,6	Areno-Francoso	85,4	6,9	7,7	2,2

(*): Decreto 831/93 Anexo II Tabla 9. Decreto Reglamentario de la Ley 24.051 sobre régimen de desechos peligrosos. Niveles guía de calidad suelos uso Residencial. Decreto 5.980/2006. Provincia de Jujuy. Anexo V: Niveles Guía de Calidad de Suelos.

Tabla 13: Resultados Muestras de Suelo Sector 3

ID Muestras	Profundidad (cm)	Fecha	pH 1:1 (UpH)	CE 1:5 (uS/cm)	As (mg/kg)	Cd (mg/kg)	Cu (mg/kg)	Pb (mg/kg)	Zn (mg/kg)	Textura	Arena (%)	Arcilla (%)	Limo (%)	Humedad (%)
					Niveles Guía*									
					30	5	100	500	500					
S3a1	10 - 15	11/07/17	5,5	100	< 10,0	1	38,7	1580	87,6	Arenoso	92,3	3,0	4,7	1,2
S3a2	10 - 15	11/07/17	6,8	70,0	< 10,0	1	116	531	64,7	Arenoso	90,7	6,3	3,0	1,9
S3a3 SUP	0 - 5	11/07/17	7,5	350	12,1	< 1,0	19	93,4	29,0	Arenoso	89,8	2,1	8,1	< 0,5
S3a3	10 - 15	11/07/17	6,3	80,0	< 10,0	1,3	27,1	584	107	Arenoso	92,3	4,7	3,0	2,8
S3a4	10 - 15	11/07/17	7,8	50,0	< 10,0	< 1,0	13,6	83,4	23,1	Areno-Francoso	87,3	6,3	6,4	1,5
S3a5	10 - 15	11/07/17	7,6	170	< 10,0	< 1,0	11	75,9	18,8	Arenoso	89,0	6,3	4,7	1,1
S3a6	10 - 15	11/07/17	7,4	80,0	< 10,0	< 1,0	9	34,6	12,9	Arenoso	89,0	8,0	3,0	1,9
S3b1	10 - 15	11/07/17	7,5	< 50,0	< 10,0	1,9	23,3	213	154	Arenoso	92,9	4,7	2,4	1,9
S3b1 DUP	10 - 15	11/07/17	7,5	< 50,0	< 10,0	2,5	25,1	244	199	Arenoso	91,2	3,3	5,5	1,7
S3b2	10 - 15	11/07/17	9,4	280	< 10,0	< 1,0	< 5,0	60,4	< 5,0	Arenoso	91,2	4,7	4,1	2,6
S3b3	10 - 15	11/07/17	8,0	< 50,0	< 10,0	< 1,0	< 5,0	< 20,0	< 5,0	Arenoso	97,9	1,3	0,8	1,5
S3b4 SUP	0 - 5	11/07/17	8,3	1000	11,6	1,2	22,0	187	80,7	Arenoso	87,6	6,0	6,4	< 0,5
S3b4	10 - 15	11/07/17	8,0	130	< 10,0	< 1,0	13,7	82,9	26,4	Areno-Francoso	86,2	8,0	5,8	2,0
S3b5	10 - 15	11/07/17	7,2	230	10,9	2,5	82,0	841	393	Arenoso	87,9	6,3	5,8	1,5
S3b6	10 - 15	11/07/17	6,0	< 50,0	< 10,0	< 1,0	7,4	< 20,0	7,1	Arenoso	97,9	1,3	0,8	1,7
S3b7	10 - 15	11/07/17	7,7	70,0	< 10,0	< 1,0	15,6	31	19,9	Arenoso	92,6	3,0	4,4	2,0
S3b8	10 - 15	11/07/17	6,6	1250	29,0	40,7	80,1	1220	4930	Arenoso	87,6	6,3	6,1	0,8
S3c1	10 - 15	11/07/17	7,7	250	< 10,0	< 1,0	15,5	45,6	40,7	Arenoso	87,9	8,0	4,1	3,2
S3c1 DUP	10 - 15	11/07/17	7,6	270	< 10,0	< 1,0	12,6	38,7	35,2	Arenoso	87,0	9,4	3,6	3,2
S3c2 SUP	0 - 5	11/07/17	7,0	2640	< 10,0	< 1,0	14,2	41,6	37,9	Areno-Francoso	84,6	7,7	7,7	1,3
S3c2	10 - 15	11/07/17	7,6	370	10,4	1,1	18,6	58,1	119	Areno-Francoso	86,3	7,7	6,0	3,2
S3c3	10 - 15	11/07/17	7,5	320	< 10,0	< 1,0	11,8	42,9	27,5	Areno-Francoso	84,9	7,7	7,4	2,9

ID Muestras	Profundidad (cm)	Fecha	pH 1:1 (UpH)	CE 1:5 (uS/cm)	As (mg/kg)	Cd (mg/kg)	Cu (mg/kg)	Pb (mg/kg)	Zn (mg/kg)	Textura	Arena (%)	Arcilla (%)	Limo (%)	Humedad (%)
					Niveles Guía*									
					30	5	100	500	500					
S3c4	10 - 15	11/07/17	7,9	60,0	10,8	< 1,0	13,8	27,7	24	Arenoso	87,6	7,7	4,7	1,7
S3c5	10 - 15	11/07/17	8,3	< 50,0	< 10,0	< 1,0	11,9	< 20,0	18,9	Arenoso	89,6	4,3	6,1	1,4
S3c6	10 - 15	11/07/17	7,7	330	32,1	1,2	18,5	41	33,5	Areno-Francoso	84,6	7,7	7,7	2,4

(*): Decreto 831/93 Anexo II Tabla 9. Decreto Reglamentario de la Ley 24.051 sobre régimen de desechos peligrosos. Niveles guía de calidad suelos uso Residencial. Decreto 5.980/2006. Provincia de Jujuy. Anexo V: Niveles Guía de Calidad de Suelos.

Tabla 14: Resultados Muestras de Suelo Sector 4

ID Muestras	Profundidad (cm)	Fecha	pH 1:1 (UpH)	CE 1:5 (uS/cm)	As (mg/kg)	Cd (mg/kg)	Cu (mg/kg)	Pb (mg/kg)	Zn (mg/kg)	Textura	Arena (%)	Arcilla (%)	Limo (%)	Humedad (%)
					Niveles Guía*									
					30	5	100	500	500					
S4a1	10 - 15	10/07/17	6,4	450	< 10,0	2,3	19,4	86,4	365	Arenoso	87,6	8,0	4,4	5,1
S4a2	10 - 15	10/07/17	8,1	60,0	< 10,0	< 1,0	22,8	< 20,0	24,8	Areno-Francoso	86,1	3,9	10,0	2,8
S4a3 SUP	0 - 5	10/07/17	6,1	940	13,7	4,7	22,5	64,2	606	Areno-Francoso	87,9	8,3	3,8	3,8
S4a3	10 - 15	10/07/17	6,1	940	11,6	3,6	12,5	75,4	421	Areno-Francoso	86,1	8,9	5,0	2,6
S4a4	10 - 15	10/07/17	7,9	70,0	< 10,0	< 1,0	7,7	25,3	12,3	Arenoso	89,1	5,6	5,3	6,0
S4a4 DUP	10 - 15	10/07/17	8,3	80,0	< 10,0	< 1,0	9,6	26	14,7	Arenoso	89,0	5,0	6,0	3,0
S4a5	10 - 15	10/07/17	6,0	1110	29,9	5,4	55,6	1020	1410	Areno-Francoso	80,8	10,6	8,6	2,4
S4a6 SUP	0 - 5	10/07/17	7,2	640	11,7	1,1	1,7	56,9	68,2	Areno-Francoso	84,6	5,0	10,4	0,6
S4a6	10 - 15	10/07/17	8,0	70,0	< 10,0	< 1,0	22,0	39,0	35,8	Arenoso	87,8	5,5	6,7	4,5
S4a7	10 - 15	10/07/17	6,0	780	32,9	4,2	54,6	274	657	Areno-Francoso	84,0	6,6	9,4	4,5

(*): Decreto 831/93 Anexo II Tabla 9. Decreto Reglamentario de la Ley 24.051 sobre régimen de desechos peligrosos. Niveles guía de calidad suelos uso Residencial. Decreto 5.980/2006. Provincia de Jujuy. Anexo V: Niveles Guía de Calidad de Suelos.

Tabla 15: Resultados Muestras de Suelo Sector 5

ID Muestras	Profundidad (cm)	Fecha	pH 1:1 (UpH)	CE 1:5 (uS/cm)	As (mg/kg)	Cd (mg/kg)	Cu (mg/kg)	Pb (mg/kg)	Zn (mg/kg)	Textura	Arena (%)	Arcilla (%)	Limo (%)	Humedad (%)
					Niveles Guía*									
					30	5	100	500	500					
S5a1 SUP	0 -5	11/07/17	7,6	130	< 10,0	< 1,0	29,7	150	132	Areno-Francoso	82,6	9,3	8,1	0,6
S5a1	10 - 15	11/07/17	7,4	< 50,0	< 10,0	< 1,0	8,1	< 20,0	12,9	Arenoso	89,1	7,1	3,8	1,0
S5a2	10 - 15	11/07/17	7,5	240	< 10,0	< 1,0	27,8	124	77,9	Areno-Francoso	72,5	15,4	12,1	2,8
S5a3	10 - 15	11/07/17	5,4	1220	19,2	1,6	492	2020	1210	Franco-Limoso	17,6	3,8	78,6	15,0
S5a4	10 - 15	11/07/17	7,1	90,0	11,8	< 1,0	24,1	43,6	69,8	Arenoso	90,7	8,8	0,5	2,0

(*): Decreto 831/93 Anexo II Tabla 9. Decreto Reglamentario de la Ley 24.051 sobre régimen de desechos peligrosos. Niveles guía de calidad suelos uso Residencial. Decreto 5.980/2006. Provincia de Jujuy. Anexo V: Niveles Guía de Calidad de Suelos.

Tabla 16: Resultados Muestras de Suelo Sector 6

ID Muestras	Profundidad (cm)	Fecha	pH 1:1 (UpH)	CE 1:5 (uS/cm)	As (mg/kg)	Cd (mg/kg)	Cu (mg/kg)	Pb (mg/kg)	Zn (mg/kg)	Textura	Arena (%)	Arcilla (%)	Limo (%)	Humedad (%)
					Niveles Guía*									
					30	5	100	500	500					
S6b1 SUP	0 - 5	11/07/17	7,2	610	< 10,0	< 1,0	26,2	51,6	82,1	Areno-Francoso	86	7,6	6,4	0,7
S6b1	10- 15	11/07/17	6,1	270	< 10,0	< 1,0	30,7	106	93,5	Areno-Francoso	86,1	6,8	7,1	2,8
S6b2	10- 15	11/07/17	7,5	90,0	< 10,0	< 1,0	29,4	116	151	Areno-Francoso	87,5	8,4	4,1	2,7
S6c1 SUP	0 - 5	11/07/17	6,9	610	16,2	1,0	24,2	30,5	62,1	Franco-Arenoso	79,3	11,0	9,7	0,8
S6c1	10- 15	11/07/17	8,0	180	12,4	< 1,0	11,4	< 20,0	15,9	Franco-Arenoso	75,7	16,6	7,7	4,6
S6c2	10- 15	11/07/17	7,5	1660	12,6	1,3	119	506	629	Arenoso	87,6	6,3	6,1	1,7
S6c3	10- 15	11/07/17	5,0	920	12,6	1,0	33,3	103	321	Areno-Francoso	85,6	8,0	6,4	2,0
S6c4	10- 15	11/07/17	7,4	190	17,0	1,1	15,5	27,7	31,5	Franco-Arenoso	79,0	14,6	6,4	3,4
S6c5	10- 15	11/07/17	7,5	470	16,5	< 1,0	13,6	< 20,0	17,6	Franco-Arenoso	69,0	16,3	14,7	4,0
S6c6	10- 15	11/07/17	8,0	310	17,9	< 1,0	21,3	52,1	40,1	Franco-Arenoso	72,4	16,3	11,3	4,2
S6c7 SUP	0 - 5	11/07/17	7,0	430	15,3	1,0	25,7	81,8	108	Franco-Arenoso	79,3	12,7	8,0	0,9
S6c7	10- 15	11/07/17	6,0	290	14,3	1,1	30,0	22,0	148	Franco-Arenoso	81,0	14,6	4,4	3,4
S6c7 DUP	10- 15	11/07/17	6,3	350	16,3	1,1	33,3	21,9	140	Franco-Arenoso	81,2	13,0	5,8	3,0

(*): Decreto 831/93 Anexo II Tabla 9. Decreto Reglamentario de la Ley 24.051 sobre régimen de desechos peligrosos. Niveles guía de calidad suelos uso Residencial. Decreto 5.980/2006. Provincia de Jujuy. Anexo V: Niveles Guía de Calidad de Suelos.

Tabla 17: Resultados Muestras de Suelo Sector 7

ID Muestras	Profundidad (cm)	Fecha	pH 1:1 (UpH)	CE 1:5 (uS/cm)	As (mg/kg)	Cd (mg/kg)	Cu (mg/kg)	Pb (mg/kg)	Zn (mg/kg)	Textura	Arena (%)	Arcilla (%)	Limo (%)	Humedad (%)
					Niveles Guía*									
					30	5	100	500	500					
S7a1	10 - 15	12/07/17	7,0	70,0	< 10,0	< 1,0	23,6	114	55,7	Areno-Francoso	84,3	4,7	11,0	3,0
S7a2 SUP	0 - 5	12/07/17	8,4	120	13,6	1,0	35,6	113	135	Arenoso	90,9	2,7	6,4	1,4
S7a2	10 - 15	12/07/17	8,6	90,0	11,0	< 1,0	17,4	54,1	78,0	Arenoso	92,6	4,7	2,7	2,4
S7a3	10 - 15	12/07/17	7,5	50,0	< 10,0	< 1,0	22,0	102	55,5	Arenoso	90,7	6,6	2,7	2,5
S7a4	10 - 15	12/07/17	6,9	50,0	< 10,0	< 1,0	24,0	224	61,3	Areno-Francoso	85,0	3,3	11,7	0,7
S7a5	10 - 15	12/07/17	6,9	70,0	< 10,0	< 1,0	12,5	< 20,0	55,5	Arenoso	88,7	6,6	4,7	2,2
S7a6 SUP	0 - 5	12/07/17	7,0	670	13,3	< 1,0	18,8	28,1	40,4	Arenoso	92,6	2,7	4,7	0,6
S7a6	10 - 15	12/07/17	7,5	60,0	< 10,0	< 1,0	10,5	< 20,0	22,5	Arenoso	90,0	6,9	3,1	1,7
S7a7	10 - 15	12/07/17	6,7	100	< 10,0	< 1,0	11,2	28,2	18,8	Arenoso	88,8	6,9	5,0	1,7
S7a7 DUP	10 - 15	12/07/17	6,8	120	< 10,0	< 1,0	13,8	32,0	24,6	Arenoso	89,6	5,0	5,5	1,5
S7a8	10 - 15	12/07/17	7,5	70,0	< 10,0	< 1,0	11,5	25,6	22,9	Arenoso	89,8	6,9	3,3	2,0
S7a9	10 - 15	12/07/17	7,3	90,0	< 10,0	< 1,0	11,6	< 20,0	18,6	Arenoso	89,1	7,4	3,5	2,1

(*): Decreto 831/93 Anexo II Tabla 9. Decreto Reglamentario de la Ley 24.051 sobre régimen de desechos peligrosos. Niveles guía de calidad suelos uso Residencial. Decreto 5.980/2006. Provincia de Jujuy. Anexo V: Niveles Guía de Calidad de Suelos.

Tabla 18: Resultados Muestras de Suelo Sector 8

ID Muestras	Profundidad (cm)	Fecha	pH 1:1 (UpH)	CE 1:5 (uS/cm)	As (mg/kg)	Cd (mg/kg)	Cu (mg/kg)	Pb (mg/kg)	Zn (mg/kg)	Textura	Arena (%)	Arcilla (%)	Limo (%)	Humedad (%)
					Niveles Guía*									
					30	5	100	500	500					
S8a1	10 - 15	12/07/17	8,1	< 50,0	< 10,0	< 1,0	8,2	< 20,0	8,2	Arenoso	99,1	0,7	0,2	1,1
S8a2 SUP	0 - 5	12/07/17	7,3	40,0	< 10,0	< 1,0	19,8	< 20,0	22,2	Arenoso	97,6	1,0	1,4	< 0,5
S8a2	10 - 15	12/07/17	7,8	< 50,0	< 10,0	< 1,0	9,6	< 20,0	12,3	Arenoso	97,4	2,4	0,2	1,2
S8a3	10 - 15	12/07/17	8,8	90,0	< 10,0	< 1,0	24,4	108	77,2	Arenoso	88,8	5,7	5,5	2,0
S8a4 SUP	0 - 5	12/07/17	7,1	70,0	< 10,0	< 1,0	15,1	21,9	98,8	Arenoso	97,6	1,0	1,4	< 0,5
S8a4	10 - 15	12/07/17	6,7	< 50,0	< 10,0	< 1,0	34,8	160	262	Areno-Francoso	87,9	6,3	5,8	4,2
S8a4 DUP	10 - 15	12/07/17	6,7	< 50,0	< 10,0	< 1,0	37,3	188	210	Areno-Francoso	88,6	6,0	5,4	3,8
S8a5	10 - 15	12/07/17	6,4	50,0	11,1	1,4	13,0	< 20,0	490	Areno-Francoso	81,6	11,0	7,4	4,7
S8a6	10 - 15	12/07/17	6,9	80,00	< 10,0	< 1,0	29,8	111	180	Arenoso	93,2	4,4	2,4	2,0
S8a7	10 - 15	12/07/17	5,4	3020	< 10,0	1,9	158	1040	1931	Areno-Francoso	81,5	8,0	10,5	1,5
S8a8	10 - 15	12/07/17	4,5	1520	< 10,0	1,9	79,0	722	829	Franco-Arenoso	76,6	11,3	12,1	2,2
S8a9 SUP	0 - 5	12/07/17	8	250	10,9	< 1,0	26,2	93,0	83,6	Arenoso	89,3	6,0	4,7	1,7
S8a9	10 - 15	12/07/17	8,1	240	11,0	< 1,0	21,9	79,7	60,9	Areno-Francoso	84,9	8,0	7,1	3,2

(*): Decreto 831/93 Anexo II Tabla 9. Decreto Reglamentario de la Ley 24.051 sobre régimen de desechos peligrosos. Niveles guía de calidad suelos uso Residencial. Decreto 5.980/2006. Provincia de Jujuy. Anexo V: Niveles Guía de Calidad de Suelos.

4.3.1 Análisis Estadístico de los Resultados

A continuación, se muestra estadísticamente que a los fines de la evaluación realizada, se pueden analizar e interpretar en conjunto las muestras tomadas entre 0-5 y 10-25 cm de profundidad en los diferentes sectores auditados.

Comparación de intervalos de profundidad de 0-5 cm y 10-15 cm

Se logró la comparación de intervalos de profundidad de 0-5 cm y 10-15 cm utilizando todo el conjunto de datos de todos los sectores, comparando las medianas entre grupos. La comparación de las concentraciones de metales entre suelos de horizonte A (0 a 5 cm) y horizonte B (10 a 15 cm) sector por sector se ve obstaculizado por las muestras de tamaño chico en el horizonte de 0 a 5 cm y por el alto grado de valores de "no detectados" para algunos metales.

AECOM eligió comparar medianas en tanto la mediana es una estimación razonable de las concentraciones típicas (es decir, las concentraciones que más probablemente se encuentren dentro de un área dada) y a la vez es resistente a los efectos de los valores por fuera de la distribución o anómalos. Se compararon las concentraciones utilizando la Prueba de Kruskal-Wallis, prueba no paramétrica de suma de rangos utilizada para comparar las medianas de dos o más grupos. Antes de llevar a cabo la prueba de Kruskal-Wallis, se confirmó el supuesto de varianzas iguales entre grupos utilizando la Prueba de Levene, siendo que ninguno de los metales (As, Cd, Cu, Pb y Zn) mostraron diferencias importantes (valor $p > 0,05$) en varianza entre los horizontes 0-5 y 10-15 cm.

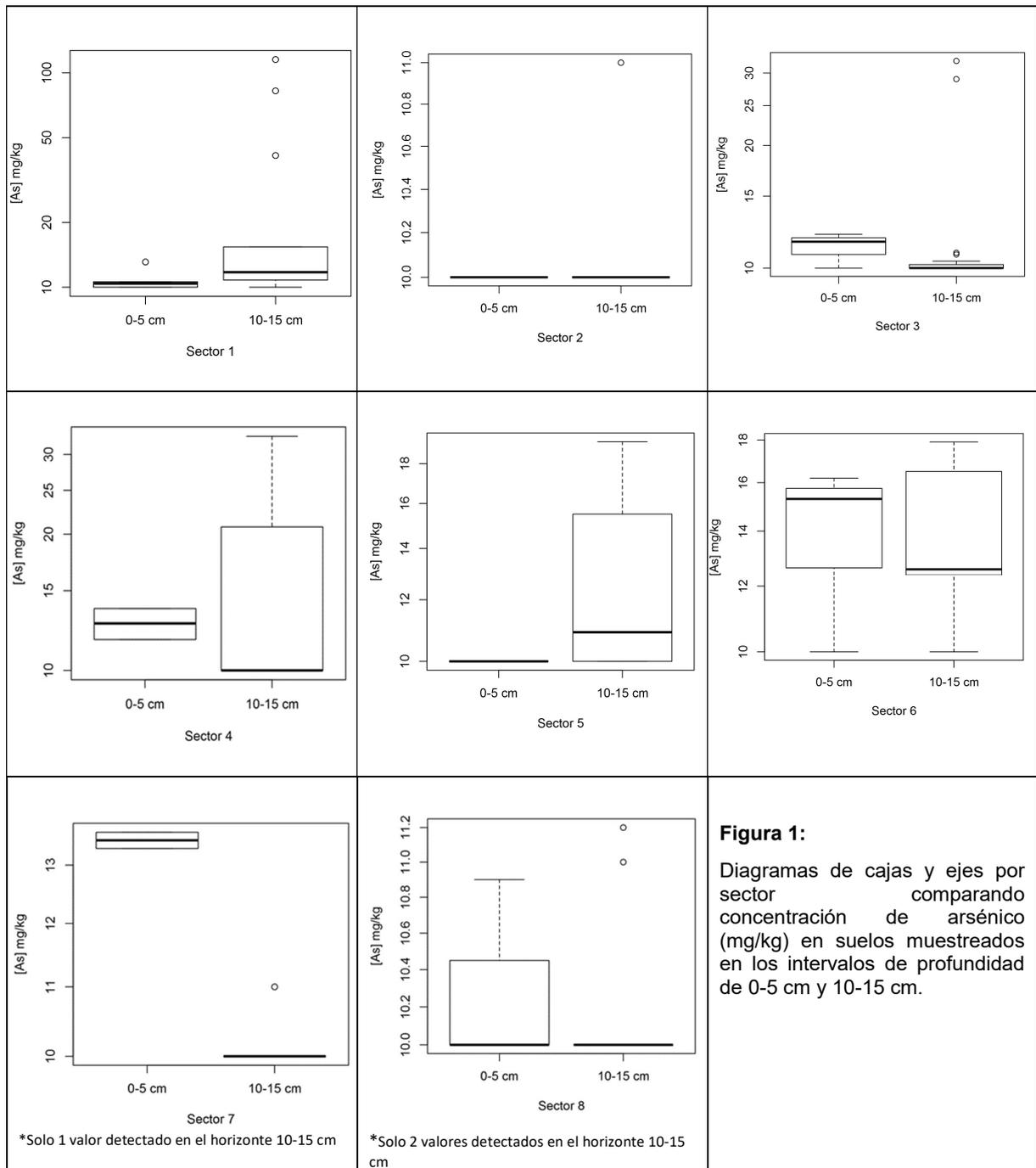
La Tabla a continuación muestra la prueba H calculada (valor chi-cuadrado) de la prueba Kruskal-Wallis, y los valores p asociados que comparan los horizontes A y B para cada metal bajo ensayo. Ninguno de los metales testeados mostraron una diferencia estadísticamente significativa en términos de mediana calculada entre el horizonte de 0-5 cm y el horizonte de 10-15 cm en todo el conjunto de datos.

Tabla: Resultados de la prueba de suma de rangos Kruskal-Wallis que compara medianas de intervalos de profundidad de 0-5 cm y 10-15 cm en todo el conjunto de datos.

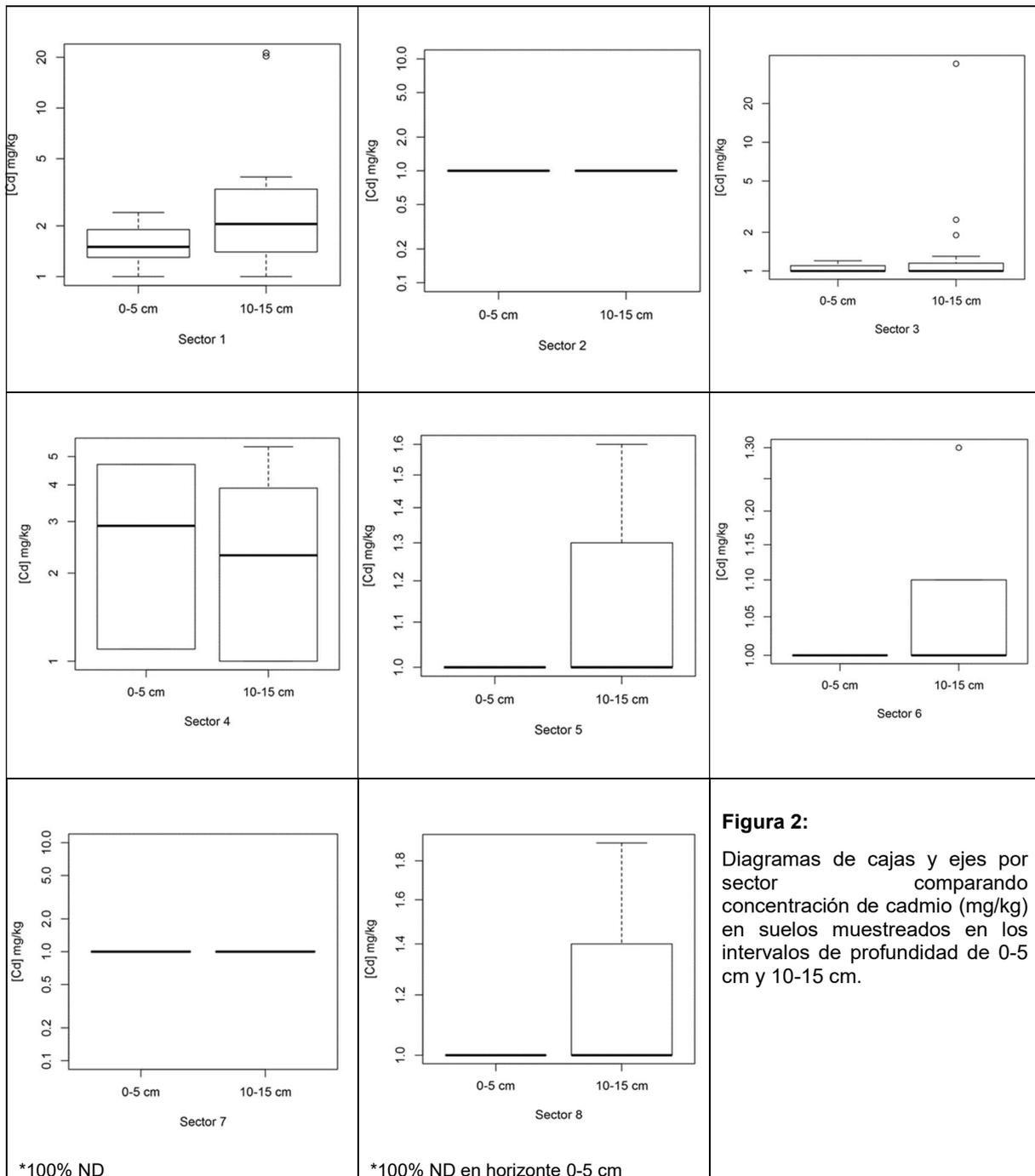
Metal	Mediana Horizonte A	Mediana Horizonte B	Prueba H	Valor p	Diferencias detectadas
As	10,4	10,0	0,618	0,4319	No
Cd	<1	<1	0,333	0,5640	No
Cu	22	21,05	0,492	0,4830	No
Pb	95,6	102,0	0,0002	0,9879	No
Zn	68,2	55,5	0,48679	0,4854	No

A fin de evaluar el potencial de diferencias entre los horizontes A y B dentro de sectores individuales se presentan diagramas de cajas y ejes para cada sector (con valores de "no detectados" sustituidos con los límites de detección) en las Figuras 1 a 5 a continuación. El examen visual de los diagramas de cajas y ejes no indica diferencia sustancial entre los intervalos de profundidad de 0-5 cm y 10-15 cm dentro de cada sector para ninguno de los metales.

Arsénico



Cadmio



Cobre

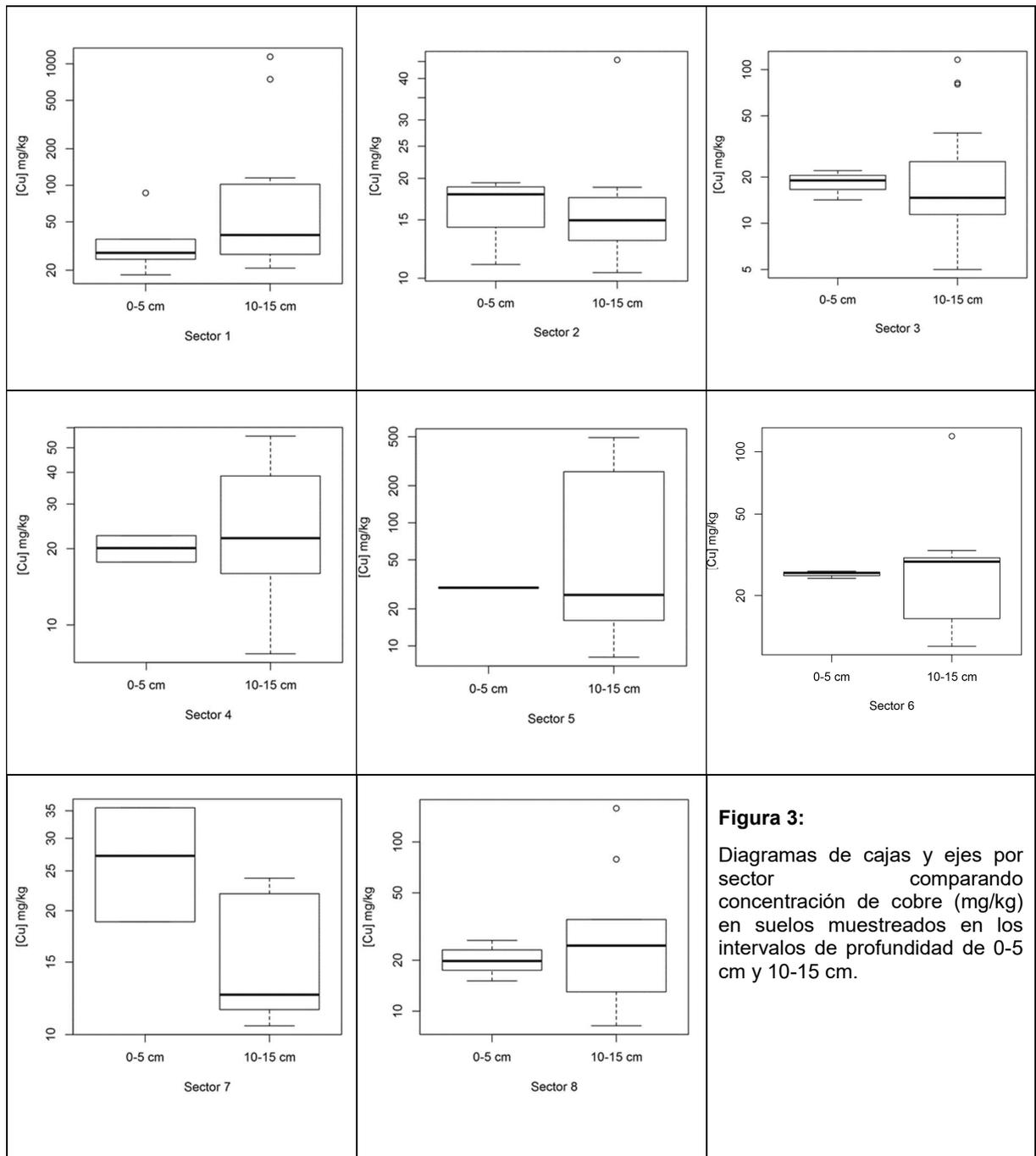


Figura 3:
Diagramas de cajas y ejes por sector comparando concentración de cobre (mg/kg) en suelos muestreados en los intervalos de profundidad de 0-5 cm y 10-15 cm.

Plomo

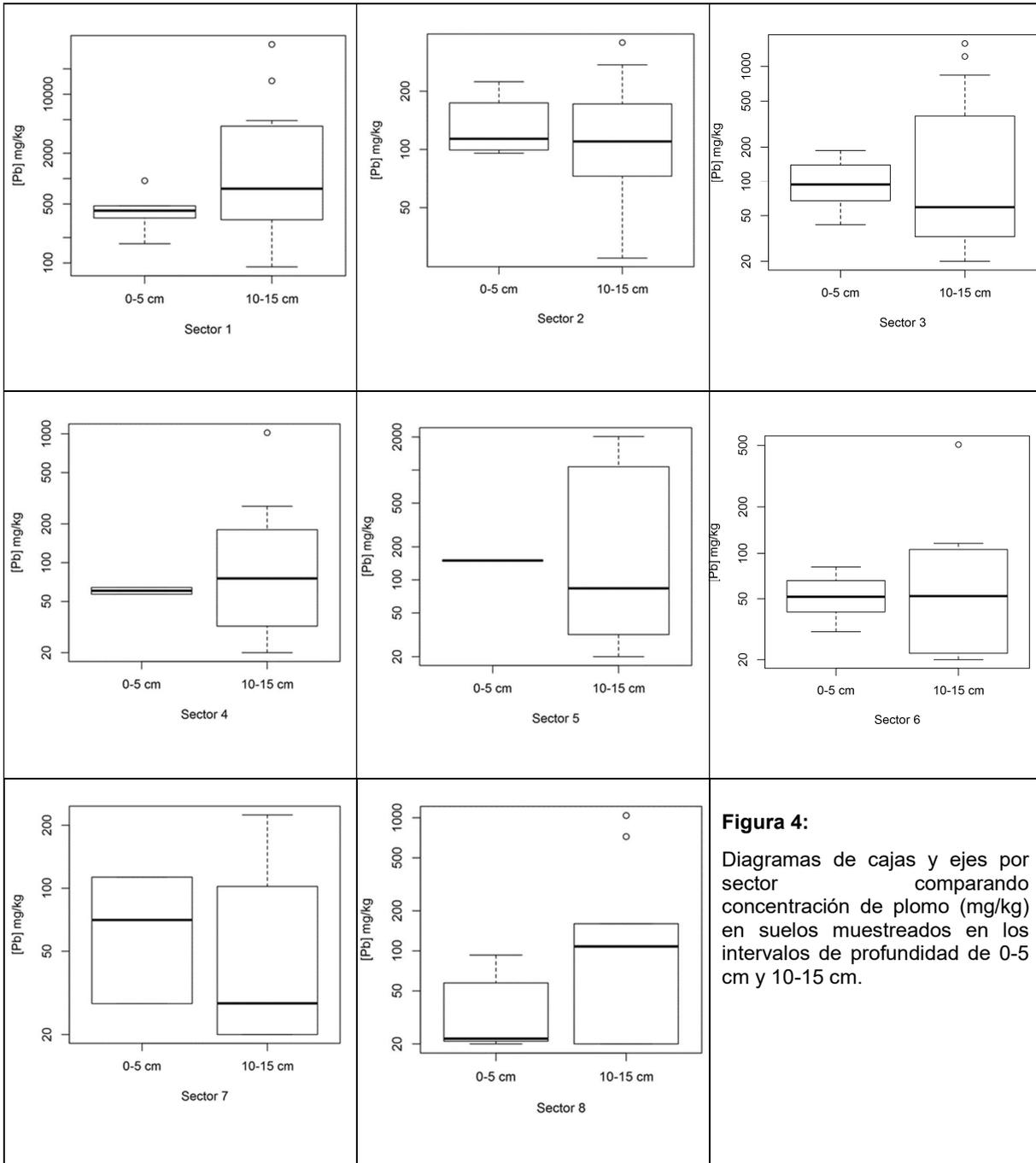


Figura 4:
Diagramas de cajas y ejes por sector comparando concentración de plomo (mg/kg) en suelos muestreados en los intervalos de profundidad de 0-5 cm y 10-15 cm.

Cinc

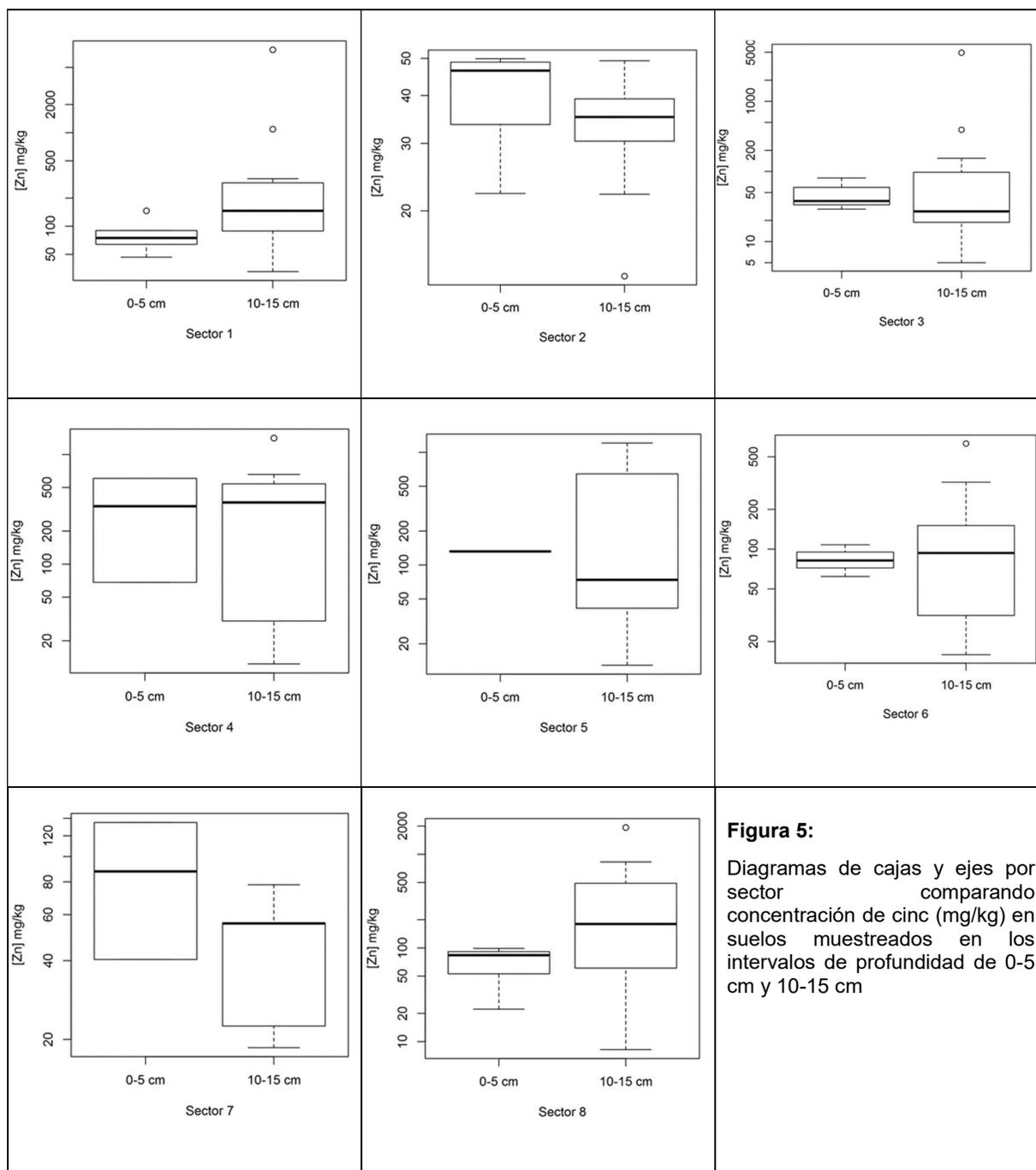


Figura 5:
Diagramas de cajas y ejes por sector comparando concentración de cinc (mg/kg) en suelos muestreados en los intervalos de profundidad de 0-5 cm y 10-15 cm

4.3.1.1 Límites Superiores de Confianza con Valores Guía

A fin de analizar la relevancia estadística de los resultados de las muestras con los valores del *Decreto 831/93 Anexo II Tabla 9. Decreto Reglamentario de la Ley 24.051 sobre régimen de desechos peligrosos, Niveles guía de calidad suelos uso Residencial*, se procedió a realizar un análisis estadístico de los resultados. El estudio estadístico se desarrolló utilizando ProUCL (<https://www.epa.gov/land-research/proucl-software> - versión 4.1), el cual es un paquete completo de software estadístico desarrollado inicialmente por EPA para calcular intervalos estadísticos para muestreos ambientales. Por lo tanto, AECOM calculó dos límites superiores de los datos de calidad del suelo 2017 con el fin de caracterizar la contaminación residual existente. Los intervalos calculados fueron:

- 95% Limite Superior de Confianza de la Media (*Upper Confidence Limit of the Mean* o *UCLM* por sus siglas en inglés): un intervalo estadístico que cubre un parámetro poblacional (en este caso la media) con una confianza declarada. Es decir, la estadística calculada representa el parámetro de población real con una confianza del 95%.
- 95% Limite Superior de Predicción (*Upper Prediction Limit* o *UPLs* por sus siglas en inglés) - Estimación de un intervalo en el cual las observaciones futuras caerán, con cierta probabilidad, dado lo que ya se ha observado. Es decir, cualquier observación futura tendrá una concentración por debajo de este límite con una confianza del 95%.

Estos dos valores fueron comparados con el marco normativo, indicando los límites máximos de predicción y límites de confianza superiores calculados para cada sector muestreado como parte de la evaluación posterior a la remediación fueron comparados con los estándares reguladores nacionales de suelo para uso residencial (24051 Ley Nacional - Anexo II Tabla 9). Los resultados de esta comparación se presentan en la Tabla 19, y las observaciones clave se resumen a continuación:

- **Sector 1:** las UCLM calculadas del 95% y las UPLs del 95% del conjunto de datos del suelo obtenidos por el muestreo desarrollado por AECOM (2017) exceden los niveles guía regulatorios para todos los metales de interés. Las concentraciones de plomo en > 50% de las muestras recogidas permanecen por encima de los límites regulatorios.
- **Sector 2** - Las UCLM calculadas del 95% y las UPLs del 95% provenientes del muestreo de AECOM (2017) están por debajo de los estándares regulatorios para todos los metales de interés.
- **Sector 3** - Las UCLM calculadas del 95% del conjunto de datos obtenidos sobre el suelo muestreado por AECOM (2017) exceden los estándares regulatorios para Cadmio y Zinc. Los límites de predicción superiores exceden el estándar regulatorio para cadmio, plomo y zinc.
- **Sector 4** - Las UCLM calculadas del 95% a partir del conjunto de datos obtenidos del muestreo del suelo de AECOM (2017) exceden el estándar regulatorio para el Zinc. Sin embargo, esto se basa en un pequeño número de observaciones válidas (n = 9). Los límites de predicción superior exceden el estándar regulatorio para arsénico, cadmio, plomo y zinc.
- **Sector 5** - Calculado el 95% UCLMs y el 95% UPLs del conjunto de datos post muestreo de AECOM (2017) los valores exceden los estándares regulatorios para cobre, plomo y zinc.
- **Sector 6** - Calculado el 95% UCLMs y el 95% UPL del muestreo desarrollado por AECOM (2017) están por debajo de los estándares regulatorios para todos los metales, con la excepción del cobre. El UPL calculado del 95% para el cobre en el Sector 6 excede el estándar regulador de 100 mg / kg.
- **Sector 7** - Las UCLM calculadas del 95% y las UPLs del 95% a partir de los datos obtenidos por AECOM (2017) están por debajo de los estándares regulatorios para todos los metales de interés.
- **Sector 8** - Las UCLM calculadas del 95% del conjunto de datos del suelo obtenidos por AECOM (2017) exceden el estándar regulatorio para el Zinc. Los límites de predicción superiores exceden el estándar regulatorio para cobre, plomo y zinc

Tabla 19: Comparación de los umbrales superiores calculados después de la remediación con la Ley Nacional 24051, Decreto 831/93 - Anexo II Cuadro 9 - Decreto reglamentario de la Ley 24.051 sobre régimen de residuos peligrosos, nivel guía de calidad de Suelos

Sector	Análisis Estadístico	Arsénico	Cadmio	Cobre	Plomo	Cinc
Decreto 831/93 Anexo II Tabla 9		30	5	100	500	500
1	UCLM95	33.73	6.895	294.8	9622	1767
	UPL	71.48	14.31	1143	38900	7700
2	UCLM95	<10	<LOD	22.46	174.7	39.21
	UPL	NA	NA	45.5	357	49.9

3	UCLM95	14.65	6.352	36.57	418.7	695.7
	UPL	22.25	17.03	74.05	981	2020
4	UCLM95	22.1	4.222	40.1	479.4	705.6
	UPL	32.23	5.98	55.6	780	1859
5	UCLM95	17.27	NA	306	1229	1870
	UPL	20.19	NA	492	4168	2036
6	UCLM95	15.48	1.091	54.8	207	261.4
	UPL	18.15	1.2	119	335	493
7	UCLM95	13.6	NA	22.33	105	75.01
	UPL	14.89	NA	35.6	351	127
8	UCLM95	11.2	1.9	61.21	409	798
	UPL	11.95	1.8	158	1079	1443

Los valores que exceden los Niveles Guía del Marco Regulatorio Argentino han sido destacados en **negrita**.

4.3.1.2 Comparación de los Resultados Pre-Remediación y Actuales

A fin de comparar estadísticamente los resultados obtenidos durante la Evaluación Detallada (2010) y los resultados de esta auditoría, AECOM desarrollo un análisis de diagramas *boxplot* o diagramas o gráficos de caja. La selección de esta técnica fue determinada debido a lo limitado del número de muestras superficiales realizadas por CESEL en 2010, lo cual impide un análisis estadístico más detallado. Estos diagramas muestran el rango intercuartil, es decir, los valores entre el percentil 25 y 75 de los datos. Cincuenta por ciento de los datos se encuentra dentro de este rango. La línea horizontal representa el valor mediano del conjunto de datos. Las dos líneas en la parte superior e inferior de la caja muestran los valores adyacentes superior e inferior, definidos como valores que son menores o iguales al cuartil superior / inferior +/- 1,5x el intervalo intercuartilico. Los valores adyacentes están destinados a mostrar valores extremos, pero no siempre se extienden al máximo absoluto o mínimo de los datos. Los valores fuera del rango de las líneas se llaman valores externos y se representan como círculos individuales. Una de las funciones útiles de un *boxplot* es la capacidad de hacer inferencias informales sobre la diferencia entre las poblaciones de muestra. En general, una evaluación aproximada de la diferencia estadística puede hacerse basándose en si las cajas intercuartiles de las tiras de caja de lado a lado se superponen. Si las cajas de dos diagramas de caja lado a lado no se superponen, es probable que estas poblaciones sean estadísticamente distinguibles. Esta es, por supuesto, una regla general aproximada y no tiene en cuenta los tamaños de la muestra. Estos conceptos se presentan en la Figura 10.

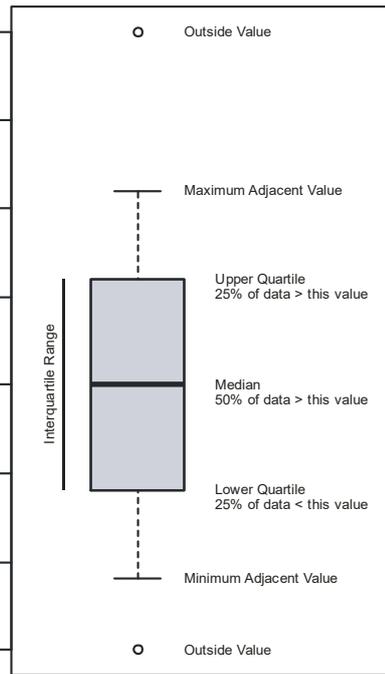


Figura 10. Ejemplo de resultado de un análisis de diagramas

Las figuras siguientes (11 a 25) presentan las comparaciones de la parcela de caja del conjunto de datos de pre-remediación de calidad del suelo (2010) y del conjunto de datos obtenidos por AECOM (2017), para los cinco metales de interés en los sectores 1, 6 y 8. Esta comparación no pudo ser realizada en los demás sectores, debido a lo limitado del número de muestras comparables realizadas por CESEL en el muestreo pre-remediación (2010).

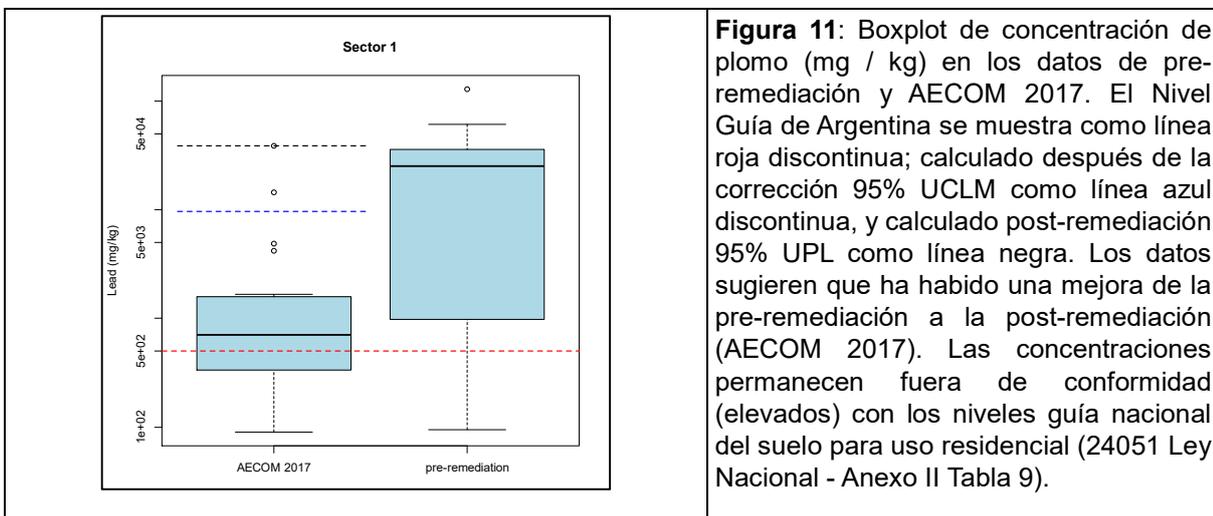


Figura 11: Boxplot de concentración de plomo (mg / kg) en los datos de pre-remediación y AECOM 2017. El Nivel Guía de Argentina se muestra como línea roja discontinua; calculado después de la corrección 95% UCLM como línea azul discontinua, y calculado post-remediación 95% UPL como línea negra. Los datos sugieren que ha habido una mejora de la pre-remediación a la post-remediación (AECOM 2017). Las concentraciones permanecen fuera de conformidad (elevados) con los niveles guía nacional del suelo para uso residencial (24051 Ley Nacional - Anexo II Tabla 9).

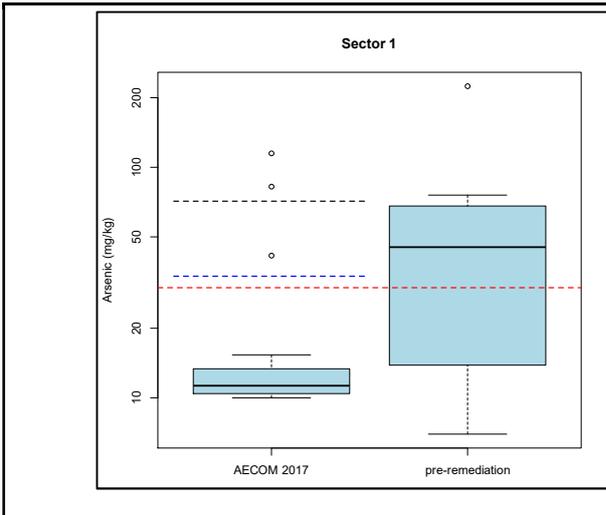


Figura 12: Boxplot de concentración de arsénico (mg / kg) en los datos de pre-remediación y AECOM 2017. El Nivel Guía de Argentina se muestra como línea roja discontinua; calculado después de la corrección 95% UCLM como línea azul discontinua, y calculado post-remedial 95% UPL como línea negra. Los datos sugieren que ha habido una mejora de la pre-remediación a la post-remediación (AECOM 2017). Las concentraciones permanecen fuera de conformidad (elevados) con los niveles guía nacional del suelo para uso residencial (24051 Ley Nacional - Anexo II Tabla 9).

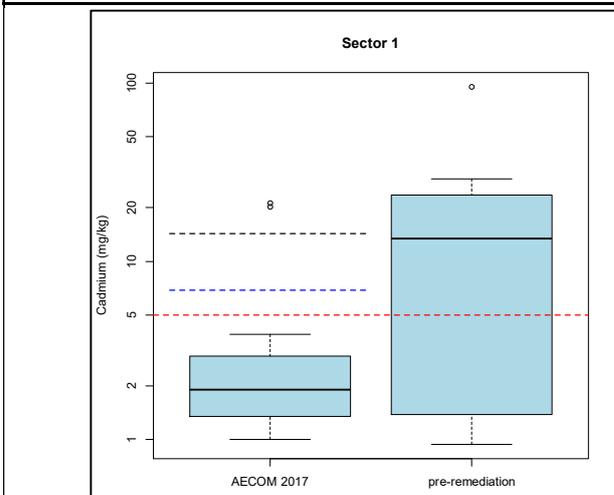


Figura 13: Boxplot de concentración de cadmio (mg / kg) en los datos de pre-remediación y AECOM 2017. El Nivel Guía de Argentina se muestra como línea roja discontinua; calculado después de la corrección 95% UCLM como línea azul discontinua, y calculado post-remedial 95% UPL como línea negra. Los datos sugieren que ha habido una mejora de la pre-remediación a la post-remediación (AECOM 2017). Las concentraciones permanecen fuera de conformidad (elevadas) con los niveles guía nacional del suelo para uso residencial (24051 Ley Nacional - Anexo II Tabla 9).

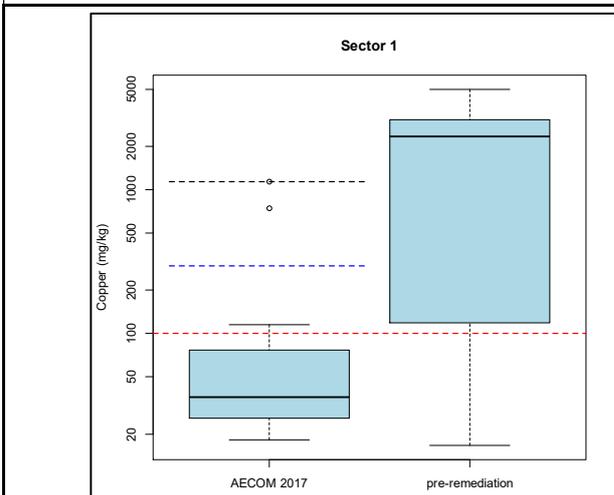
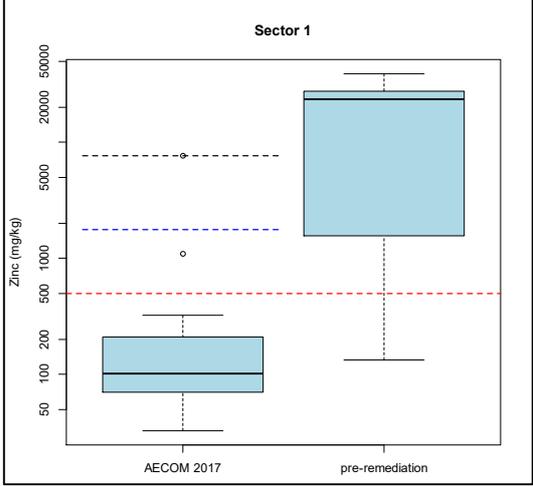
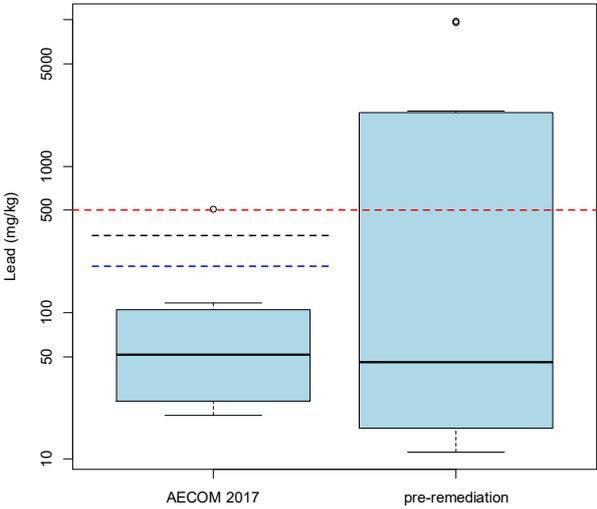
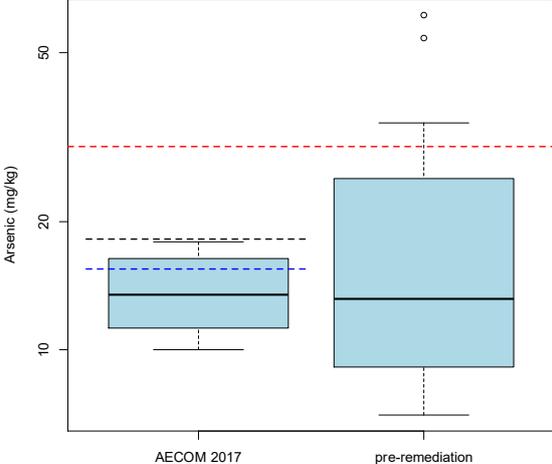


Figura 14: Boxplot de concentración de cobre (mg / kg) en los datos de pre-remediación y AECOM 2017. El Nivel Guía de Argentina se muestra como línea roja discontinua; calculado después de la corrección 95% UCLM como línea azul discontinua, y calculado post-remedial 95% UPL como línea negra. Los datos sugieren que ha habido una mejora de la pre-remediación a la post-remediación (AECOM 2017). Las concentraciones permanecen fuera de conformidad (elevadas) con los niveles guía nacional del suelo para uso residencial (24051 Ley Nacional - Anexo II Tabla 9).

	<p>Figura 15: Boxplot de concentración de zinc (mg / kg) en los datos de pre-remediación y AECOM 2017. El Nivel Guía de Argentina se muestra como línea roja discontinua; calculado después de la corrección 95% UCLM como línea azul discontinua, y calculado post-remedial 95% UPL como línea negra. Los datos sugieren que ha habido una mejora de la pre-remediación a la post-remediación (AECOM 2017). Las concentraciones permanecen fuera de conformidad (elevadas) con los niveles guía nacional del suelo para uso residencial (24051 Ley Nacional - Anexo II Tabla 9).</p>
	<p>Figura 16: Boxplot de concentración de plomo (mg / kg) en los datos de pre-remediación y AECOM 2017. El Nivel Guía de Argentina se muestra como línea roja discontinua; calculado después de la corrección 95% UCLM como línea azul discontinua, y calculado post-remediación 95% UPL como línea negra. Los datos sugieren que ha habido una mejora de la pre-remediación a la post-remediación (AECOM 2017), aun los valores medias son similares. Esto se explica por la reducción de la variabilidad en es los resultados de este sector. Las concentraciones del muestreo AECOM 2017 se encuentran en conformidad con de los niveles guía nacional del suelo para uso residencial (24051 Ley Nacional - Anexo II Tabla 9).</p>
	<p>Figura 17: Boxplot de concentración de arsénico (mg / kg) en los datos de pre-remediación y AECOM 2017. El Nivel Guía de Argentina se muestra como línea roja discontinua; calculado después de la corrección 95% UCLM como línea azul discontinua, y calculado post-remediación 95% UPL como línea negra. Los datos sugieren que ha habido una mejora de la pre-remediación a la post-remediación (AECOM 2017), aun los valores medias son similares. Esto se explica por la reducción de la variabilidad en es los resultados de este sector. Las concentraciones del muestreo AECOM 2017 se encuentran en conformidad con de los niveles guía nacional del suelo para uso residencial (24051 Ley Nacional - Anexo II Tabla 9).</p>

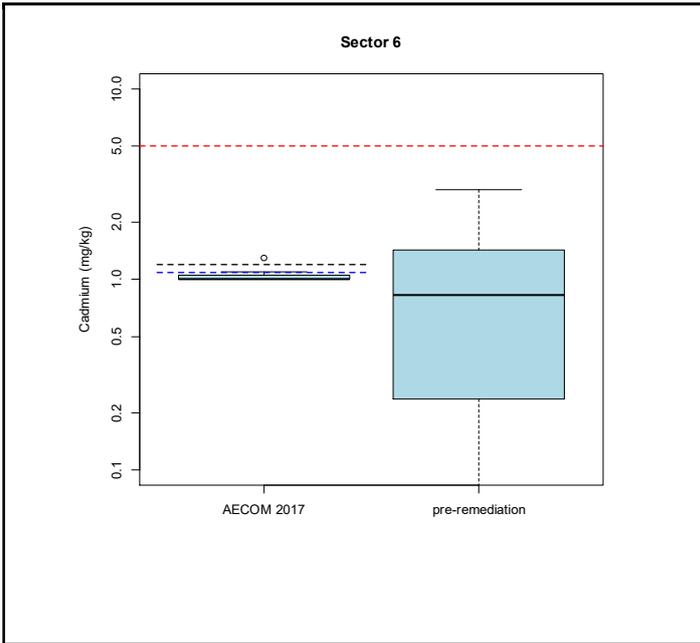


Figura 18. Boxplot de concentración de arsénico (mg / kg) en los datos de pre-remediación y AECOM 2017. El Nivel Guía de Argentina se muestra como línea roja discontinua; calculado después de la corrección 95% UCLM como línea azul discontinua, y calculado post-remediación 95% UPL como línea negra. Los datos sugieren que ha habido una mejora de la pre-remediación a la post-remediación (AECOM 2017), aun los valores medias son similares. Esto se explica por la reducción de la variabilidad en es los resultados de este sector. Las concentraciones del muestreo AECOM 2017 se encuentran en conformidad con de los niveles guía nacional del suelo para uso residencial (24051 Ley Nacional - Anexo II Tabla 9).

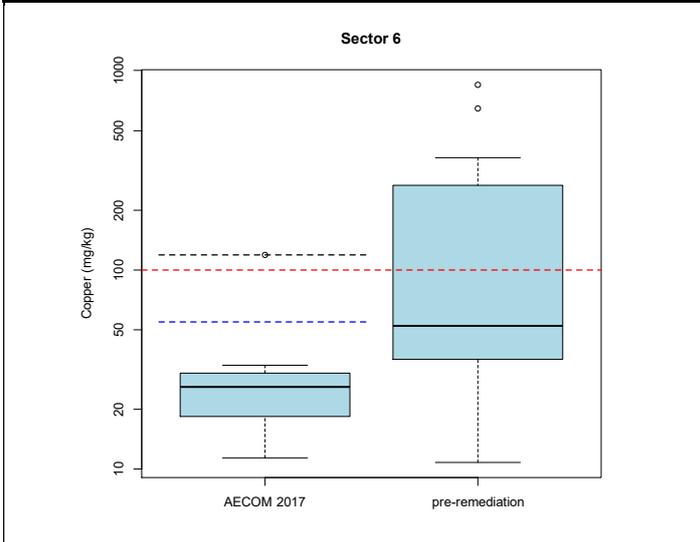


Figura 19: Boxplot de concentración de cobre (mg / kg) en los datos de pre-remediación y AECOM 2017. El Nivel Guía de Argentina se muestra como línea roja discontinua; calculado después de la corrección 95% UCLM como línea azul discontinua, y calculado post-remedial 95% UPL como línea negra. Los datos sugieren que ha habido una mejora notable de la pre-remediación a la post-remediación (AECOM 2017). Las concentraciones del muestreo AECOM 2017 se encuentran principalmente en conformidad con de los niveles guía nacional del suelo para uso residencial (24051 Ley Nacional - Anexo II Tabla 9).

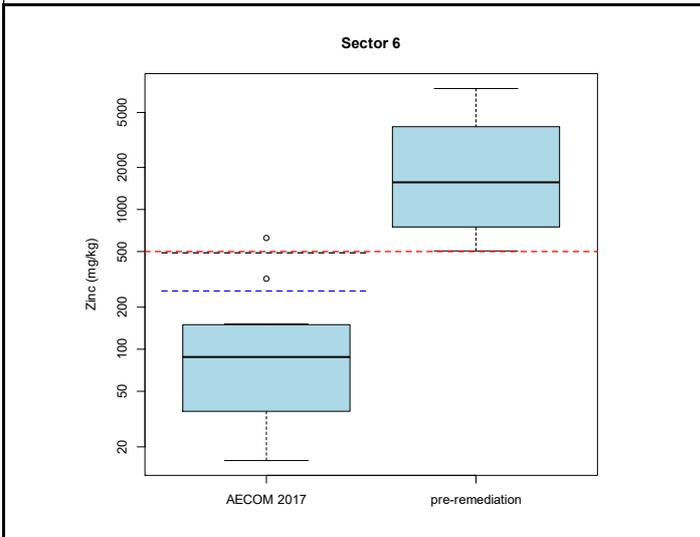


Figura 20: Boxplot de concentración de cinc (mg / kg) en los datos de pre-remediación y AECOM 2017. El Nivel Guía de Argentina se muestra como línea roja discontinua; calculado después de la corrección 95% UCLM como línea azul discontinua, y calculado post-remedial 95% UPL como línea negra. Los datos sugieren que ha habido una mejora de la pre-remediación a la post-remediación (AECOM 2017) y las concentraciones actuales están en conformidad con los niveles guía nacional del suelo para uso residencial (24051 Ley Nacional - Anexo II Tabla 9).

	<p>Figura 21: Boxplot de concentración de plomo (mg / kg) en los datos de pre-remediación y AECOM 2017. El Nivel Guía de Argentina se muestra como línea roja discontinua; calculado después de la corrección 95% UCLM como línea azul discontinua, y calculado post-remedial 95% UPL como línea negra. Los datos sugieren que no ha habido una mejora de la pre-remediación a la post-remediación (AECOM 2017) (no hay diferencia estadística). El valor del UPL no está en conformidad con los niveles guía nacional del suelo para uso residencial (24051 Ley Nacional - Anexo II Tabla 9).</p>
	<p>Figura 22: Boxplot de concentración de arsénico (mg / kg) en los datos de pre-remediación y AECOM 2017. El Nivel Guía de Argentina se muestra como línea roja discontinua; calculado después de la corrección 95% UCLM como línea azul discontinua, y calculado post-remedial 95% UPL como línea negra. Los datos sugieren que no ha habido una mejora de la pre-remediación a la post-remediación (AECOM 2017). Las concentraciones permanecen en conformidad con los niveles guía nacional del suelo para uso residencial (24051 Ley Nacional - Anexo II Tabla 9).</p>
	<p>Figura 23: Boxplot de concentración de cadmio (mg / kg) en los datos de pre-remediación y AECOM 2017. El Nivel Guía de Argentina se muestra como línea roja discontinua; calculado después de la corrección 95% UCLM como línea azul discontinua, y calculado post-remedial 95% UPL como línea negra. Los datos sugieren que no ha habido una mejora de la pre-remediación a la post-remediación (AECOM 2017) (no hay diferencia estadística). Las concentraciones permanecen en conformidad con los niveles guía nacional del suelo para uso residencial (24051 Ley Nacional - Anexo II Tabla 9).</p>

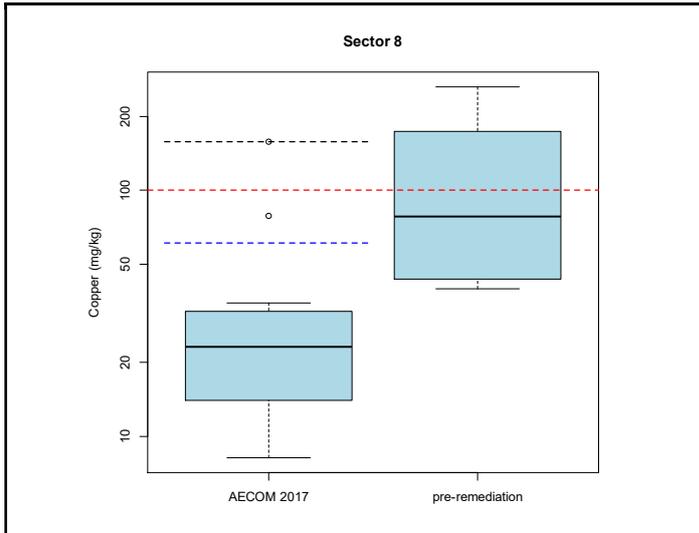


Figura 24: Boxplot de concentración de cobre (mg / kg) en los datos de pre-remediación y AECOM 2017. El Nivel Guía de Argentina se muestra como línea roja discontinua; calculado después de la corrección 95% UCLM como línea azul discontinua, y calculado post-remedial 95% UPL como línea negra. Los datos sugieren que ha habido una mejora de la pre-remediación a la post-remediación (AECOM 2017). El valor UPL no se encuentra en conformidad con los niveles guía nacional del suelo para uso residencial (24051 Ley Nacional - Anexo II Tabla 9).

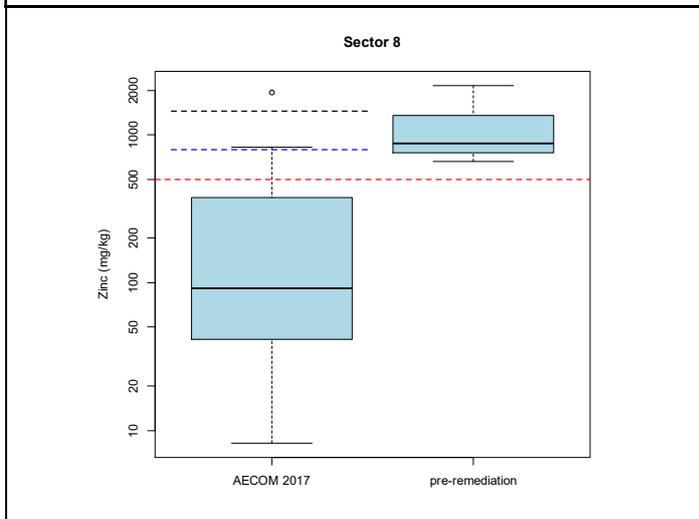


Figura 25: Boxplot de concentración de cinc (mg / kg) en los datos de pre-remediación y AECOM 2017. El Nivel Guía de Argentina se muestra como línea roja discontinua; calculado después de la corrección 95% UCLM como línea azul discontinua, y calculado post-remedial 95% UPL como línea negra. Los datos sugieren que ha habido una mejora de la pre-remediación a la post-remediación (AECOM 2017). Los valores del UCLM y UPL no se encuentran en conformidad con los niveles guía nacional del suelo para uso residencial (24051 Ley Nacional - Anexo II Tabla 9).

4.4 Hallazgos, Conformidades y No-Conformidades

La siguiente tabla resume los hallazgos que se corresponden con los lugares muestreados donde las concentraciones en suelos excedieron los criterios de referencia (concentraciones de metales de interés en suelos de uso residencial según Decreto Provincial 5980/06 y Decreto Nacional 831/93 – Tabla 9 -).

En las áreas muestreadas de los sectores 2 y 7, la totalidad de las concentraciones estuvieron por debajo de los criterios de referencia para los metales de interés. En los demás sectores, hubo muestras cuyas concentraciones no verificaron los criterios establecidos.

Basado en las prácticas ambientales de Canadá (“Statistical Criteria for Characterizing a Volume of Contaminated Material”, Technical Guidance on Contaminated Sites, January 2009, Ministry of Environment, British Columbia) para la definición de sitios contaminados, en aquellos sectores en los que hubo muestras de suelo puntuales cuyas concentraciones para alguno de los metales de interés superaron el nivel de referencia, pero estas concentraciones no superaron el doble del valor de referencia y además, la cantidad de excedencias (cualquiera fuera su valor) no superaron el 10% de las muestras, verificándose también que el Límite Superior al 95% de Confianza del promedio de concentraciones no superó el valor de referencia (LSCM95 o UCLM95 por sus siglas en inglés), los desvíos no requieren acciones correctivas en las zonas muestreadas. Este es el caso del Sector 6.

En aquellos sectores donde los niveles de alguno de los metales de interés superaron en más del doble el criterio de referencia, o las excedencias que hubo por sobre el criterio de referencia ocurrieron en más del 10% de las muestras analizadas, o el promedio de concentraciones al 95% de confianza UCLM95 superó el criterio de referencia, se requieren acciones correctivas. Esto ocurre en los sectores 1, 3, 4, 5 y 8. No obstante, el Sector 1 es el que requiere mayor acción, siendo más limitado el alcance en los demás sectores.

Metales en Suelos	S1		S2		S3		S4		S5		S6		S7		S8	
	Cant.	%	Cant.	%	Cant.	%	Cant.	%	Cant.	%	Cant.	%	Cant.	%	Cant.	%
Total muestras	19		17		25		10		5		13		12		13	
Cant. <500 mg/Kg Pb	9	47	17	100	20	80	9	90	4	80	12	92	12	100	11	85
Cant. < 2 x 500 mg/Kg Pb	4	21	0	0	5	20	1	10	1	20	1	8	0	0	2	15
Concentraciones <u>Pb</u> mg/Kg (muestra)	943; 713; 708; 806; 1520; 1660				531; 584; 841 1580 (S3a1); ●		1020 1410 Zn (S4a5) ●		2020 1210 Zn; 492 Cu (S5a3) ●		506 629 Zn; 119 Cu				772; 1040 (1931 Zn) (S8a7) ●	
Otro metal s/se especifique	41,3 As				1220 Pb; 40,7 Cd 4930 Zn (S3b8) ●											
Cant. > 2 x 500 mg/Kg Pb	6	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Concentraciones <u>Pb</u> mg/Kg (muestra)	4180; 4870 14400; 38900															
Otro metal s/se especifique	7700 y 1090 Zn 746 y 1143 Cu 21,2 y 20,3 Cd 82,5 As															
Metal con UCLM95 > Referencia (ej. > 500 mg/Kg para Pb)	Pb, Zn, Cd, Cu, As		Ninguno		Cd, Zn		Zn		Pb, Zn, Cu		Ninguno		Ninguno		Zn	
Requiere Acciones Correctivas	SI		NO		SI		SI		SI		NO		NO		SI	
Metal cuya concentración hace requerir acción	Pb, Zn, Cd, Cu, As		-		Pb, Zn, Cd		Pb, Zn		Pb, Zn		-		-		Pb, Zn	
Alcance Acciones Correctivas	Cubierta impermeable 5000 m2		-		Remover 5m alrededor muestras con ●		Remover 3m alrededor muestra con ●		Remover 3m alrededor muestra con ●		-		-		Remover 5m alrededor muestra con ●	

- Aceptable según el criterio de referencia establecido (mg/Kg: 500 Pb; 500 Zn; 5 Cd; 100 Cu; 30 As)
- No verifica el criterio de referencia establecido
- La concentración residual, o su promedio o la cantidad porcentual de excedencias hace requerir acción
- Ubicación de zonas que requieren acciones correctivas localizadas

Debido a las diferentes condiciones y resultados en los sectores estudiados, se presentan los hallazgos para cada uno de los sectores estudiados.

Sector 1

En el Sector 1, según los resultados de las muestras de suelos, hubo hallazgos de concentraciones superiores entre uno y dos órdenes de magnitud respecto del criterio de referencia para los cinco metales de interés metales: Pb, Zn, Cd, Cu y As.

La comparación de los valores pre-remediación y AECOM 2017 sugieren una reducción en la concentración de los cinco metales objetos de este estudio en el suelo del Sector 1.

Sector 2

En el Sector 2 los resultados de las muestras de suelos para los cinco metales estudiados (plomo, arsénico, cadmio, cobre y cinc) y el análisis estadístico indican que la concentración de dichos metales están en conformidad con los valores guía de calidad del suelo establecidos en el Decreto 831/93 Anexo II Tabla 9. Decreto *Reglamentario de la Ley 24.051 sobre régimen de desechos peligrosos, Niveles guía de calidad suelos uso Residencial.*

Sector 3

Comprende tres sectores: a, b y c. En el Sector 3C los resultados de las muestras de suelos para los cinco metales estudiados (plomo, arsénico, cadmio, cobre y cinc) y el análisis estadístico indican que la concentración de dichos metales está en conformidad con los valores guía de calidad del suelo establecidos en el *Decreto 831/93 Anexo II Tabla 9. Decreto Reglamentario de la Ley 24.051 sobre régimen de desechos peligrosos, Niveles guía de calidad suelos uso Residencial*, excepto por aun sólo parámetro en una sola muestra, lo que es inferior al 10% de excedencias e inferior al doble del criterio de referencia, por lo que no requiere acción adicional.

En los sectores a y b, los resultados de las muestras analizadas muestran que hubo hallazgos de concentraciones superiores al criterio de referencia.

Sector 3a

Debido a que presenta más del 10% de las muestras excediendo el criterio de referencia y por lo menos una muestra en más del doble del estándar para Pb (1580mg/kg), se recomiendan acciones adicionales.

Sector 3b

Debido a que presenta más del 10% de las muestras excediendo el criterio de referencia y por lo menos una muestra en más del doble del estándar para Pb (1229mg/kg), se recomiendan acciones adicionales.

Sector 4

En el Sector 4, debido a que los resultados de las muestras de suelos presentan más del 10% de las muestras excediendo el criterio de referencia y por lo menos una muestra en más del doble del estándar para Zn y Pb (1410mg/kg de Zn y 1020 mg/kg de Pb), se recomiendan acciones adicionales.

Sector 5

En el Sector 5, debido a que los resultados de las muestras de suelos presentan más del 10% de las muestras excediendo el criterio de referencia y por lo menos una muestra en más del doble del estándar para Zn, Pb y Cu (1210mg/kg de Zn, 2020 mg/kg de Pb y 492 mg/kg de Cu), se recomiendan acciones adicionales.

Sector 6

En el Sector 6 los resultados de las muestras de suelos presentan concentraciones en conformidad con los valores guía de calidad del suelo establecidos en el *Decreto 831/93 Anexo II Tabla 9. Decreto Reglamentario de la Ley 24.051 sobre régimen de desechos peligrosos, Niveles guía de calidad suelos uso Residencial*, excepto para una sola muestra que excede los niveles para plomo, cobre y cinc.

No obstante, como las excedencias en esta muestra no superan el doble de la concentración de referencia, la muestra representa menos del 10% de las muestras analizadas en el sector, y el UCLM95 es inferior al valor de referencia, estadísticamente es aceptable y no se recomienda acción adicional.

Sector 7

En el Sector 7 los resultados de las muestras de suelos para los cinco metales estudiados (plomo, arsénico, cadmio, cobre y cinc) y el análisis estadístico indican que la concentración de dichos metales está en conformidad con los valores guía de calidad del suelo establecidos en el *Decreto 831/93 Anexo II Tabla 9. Decreto Reglamentario de la Ley 24.051 sobre régimen de desechos peligrosos, Niveles guía de calidad suelos uso Residencial*.

Sector 8

En el Sector 8, debido a que los resultados de muestras de suelos presentan más del 10% de las muestras excediendo el criterio de referencia y por lo menos una muestra en más del doble del estándar para Pb y Zn (1040 mg/kg de Pb y 1931 mg/kg de Zn), se recomiendan acciones adicionales.

4.5 Recomendaciones

Las recomendaciones en relación a la evaluación de calidad de los suelos remediados se presentan seguidamente:

Acciones correctivas:

Sector 1:

Hubo hallazgos de concentraciones superiores entre uno y dos órdenes de magnitud respecto del criterio de referencia para los cinco metales de interés metales: Pb, Zn, Cd, Cu y As.

Acción correctiva

Cubrir el área que presenta suelos con efectos residuales con una cubierta impermeable y continua que evite las potenciales vías de exposición.

Especificación:

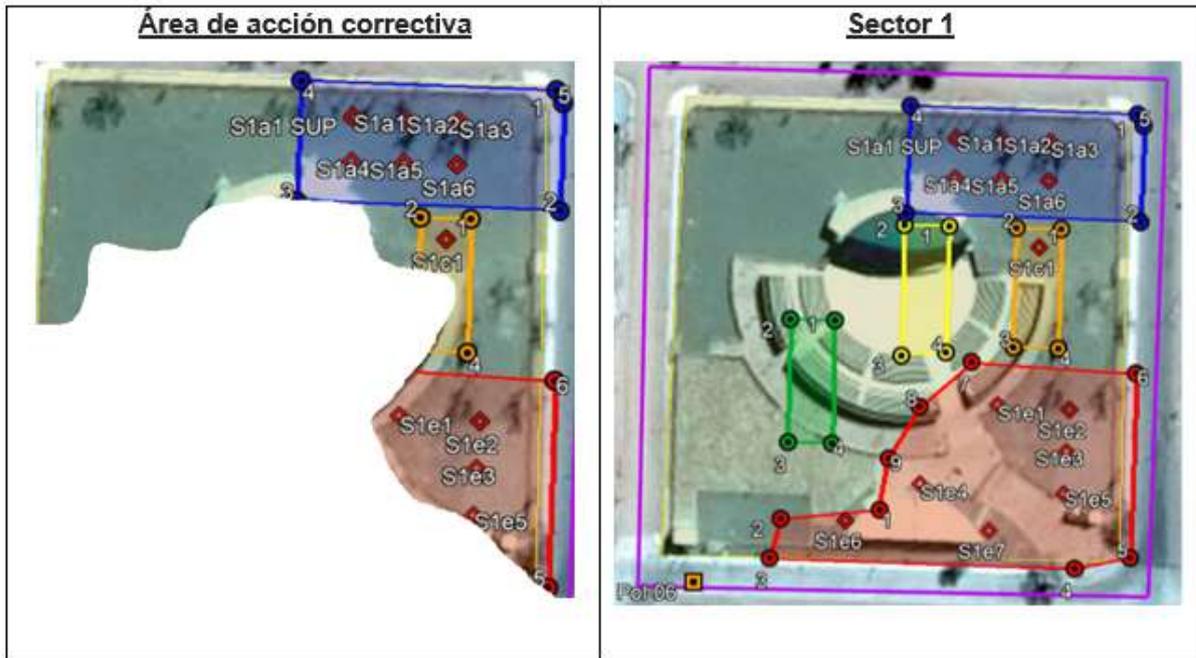
- Superficie: 5000 m²
- Especificación: Hormigón (H20) - Malla Q197 – Tensión admisible: 70 Kg/cm²
- Dosificación: 1,3,3: Cemento 1 parte; Piedra partida 3 partes; Arena 3 partes
- Espesor 15 cm
- Losa continua en toda su extensión
- Paños 5m x 5m (máximo lado 5m)
- Junta de trabajo cada 5 m (profundidad 1 cm); rellena con sellador sintético
- Malla: Q197 6mm 15 x 15 cm
- Altura de la malla: colocada en el tercio superior del espesor de la losa

Metodología:

- Remove piedra partida y 15 cm de suelos con impacto residual
- Compactar base de suelo y regarlo
- Incorporar la mezcla especificada y colocar la malla a la altura especificada
- Recolocar piedra partida nueva para dar terminación uniforme con las demás áreas cubiertas con el mismo material.

Zona de trabajo

El área, de aproximadamente 5000 m², a aislar mediante la cubierta impermeable (incluye una fracción no muestreada previo a la remediación o donde no hubo excavación). Es toda la incluida en la siguiente figura y corresponde a los lugares donde las muestras superaron los criterios de referencia e incluye, conservadoramente, áreas que no fueron muestreadas en la presente auditoría, o en las que no hubo trabajos de remediación, o que no fueron muestreadas en la etapa de caracterización previa a la elaboración del plan de remediación. También incluye una fracción entre los sectores 1a y 1e.



Sector 3:

Comprende tres sectores: a, b y c. En los sectores a y b hubo hallazgos de concentraciones superiores al criterio de referencia.

Sector 3a

Acción correctiva

Excavación de un área de 10 m de diámetro alrededor del punto de muestreo S3a1 hasta 20 cm de profundidad y reemplazo del suelo con impacto residual retirado, por una capa de suelo limpio. Al hacerlo, tomar cuidado y precaución para prevenir la mezcla vertical si hubiera suelo afectado subyacente.

La recomendación de colocar 20 cm de suelo limpio se realiza considerando los trabajos antecedentes de remoción, en base a los términos originales del plan de remediación.

Sector 3b

Acción correctiva

Excavación de un área de 10 m de diámetro alrededor del punto de muestreo S3b8 hasta 20 cm de profundidad y reemplazo del suelo con impacto residual retirado, por una capa de suelo limpio. Al hacerlo, tomar cuidado y precaución para prevenir la mezcla vertical si hubiera suelo afectado subyacente.

La recomendación de colocar 20 cm de suelo limpio se realiza considerando los trabajos antecedentes de remoción, en base a los términos originales del plan de remediación.

Zonas de trabajo

La localización de los lugares de reemplazo de suelos corresponde a S3a1 y S3b8 y se muestra en la siguiente figura.



Sector 4:

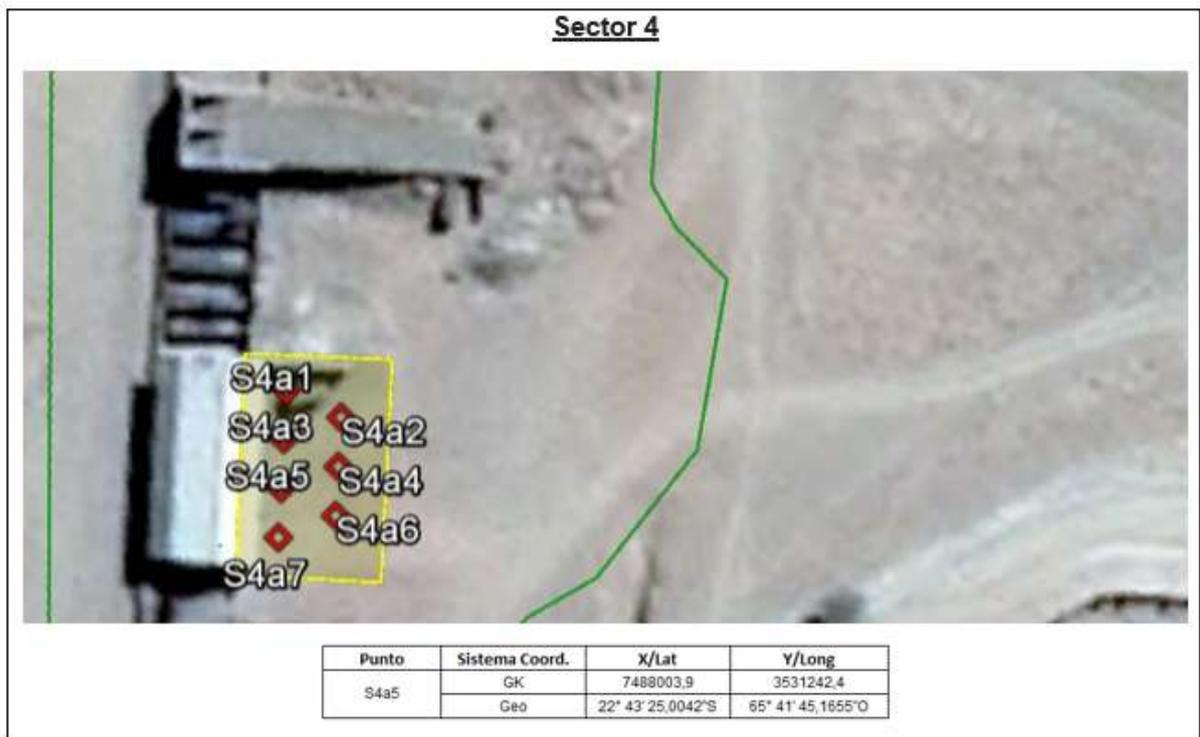
Acción correctiva

Excavación de un área de 6m de diámetro alrededor del punto de muestreo S4a5 hasta 20 cm de profundidad y reemplazo del suelo con impacto residual retirado, por una capa de suelo limpio. Al hacerlo, tomar cuidado y precaución para prevenir la mezcla vertical si hubiera suelo afectado subyacente.

La recomendación de colocar 20 cm de suelo limpio se realiza considerando los trabajos antecedentes de remoción, en base a los términos originales del plan de remediación.

Zona de trabajo

La localización del lugar de reemplazo de suelos corresponde a S4a5 y se muestra en la siguiente figura.



Sector 5:

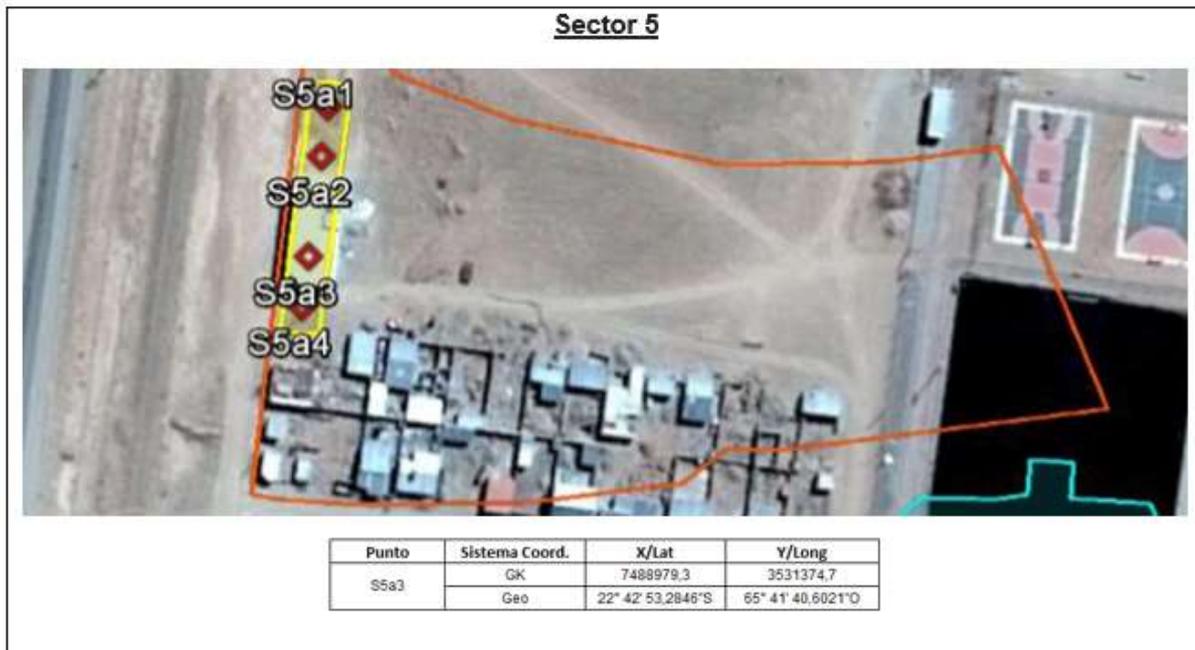
Acción correctiva

Excavación de un área de 6m de diámetro alrededor del punto de muestreo S5a3 hasta 20 cm de profundidad y reemplazo del suelo con impacto residual retirado, por una capa de suelo limpio. Al hacerlo, tomar cuidado y precaución para prevenir la mezcla vertical si hubiera suelo afectado subyacente.

La recomendación de colocar 20 cm de suelo limpio se realiza considerando los trabajos antecedentes de remoción, en base a los términos originales del plan de remediación.

Zona de trabajo

La localización del lugar de reemplazo de suelos corresponde a S5a3 y se muestra en la siguiente figura.



Sector 8:

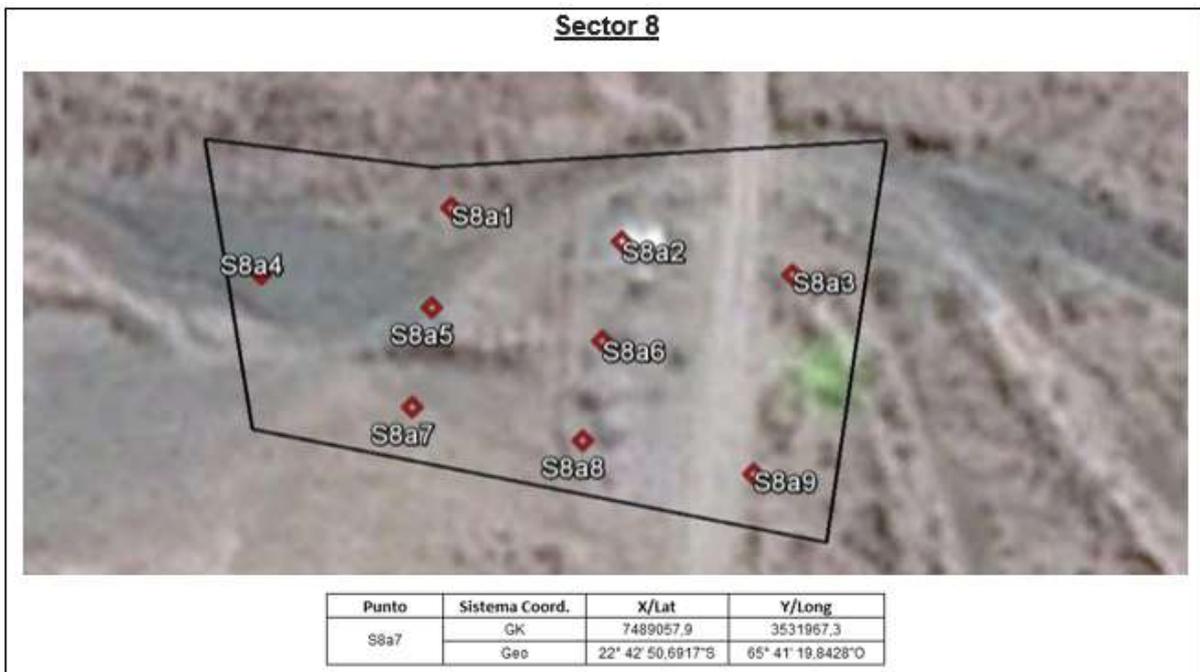
Acción correctiva

Excavación de un área de 10 m de diámetro alrededor del punto de muestreo S8a7 hasta 20 cm de profundidad y reemplazo del suelo con impacto residual retirado, por una capa de suelo limpio. Al hacerlo, tomar cuidado y precaución para prevenir la mezcla vertical si hubiera suelo afectado subyacente.

La recomendación de colocar 20 cm de suelo limpio se realiza considerando los trabajos antecedentes de remoción, en base a los términos originales del plan de remediación.

Zona de trabajo

La localización del lugar de reemplazo de suelos corresponde a S8a7 y se muestra en la siguiente figura.



5. Evaluación de la Calidad del Agua Superficial, Subterránea y de Grifos

5.1 Antecedentes

El equipo de auditoria de AECOM desarrollo como parte del alcance técnico, el monitoreo de agua superficial, subterránea y de agua de red entre los días 12 y 13 de julio de 2017 en la localidad de Abra Pampa, en el departamento de Cochínoca, provincia de Jujuy.

Como parte del monitoreo de agua superficial se volvieron a muestrear los cuatro puntos del río Miraflores muestreados en 2010 por CESEL (CG-01 a CG-04) localizados aguas arriba, a la misma altura y aguas abajo de la ciudad de Abra Pampa (ver Figura 27).

Para el monitoreo de agua subterránea se seleccionaron y muestrearon cinco de los pozos muestreados en 2010 (pozos de captación de agua P-1, P-8, P-14, P32 y P-33 - ver Figura 26).

Para el monitoreo de la red de agua corriente del municipio se seleccionaron cinco puntos de muestreo en domicilios, de los cuales dos son parte de los tres puntos muestreados en 2010 por CESEL (CV-01 y CV-02), otro corresponde al tercer punto monitoreado por CESEL (CV-03) pero relocalizado al domicilio lindero, y dos nuevos puntos incorporados a los efectos del presente estudio.

La localización de los puntos de muestreo de agua de red se puede ver en la Figura 26.

En el apartado de Metodología se presenta en detalle la localización y características de los puntos de agua superficial, subterránea y de red monitoreados.

Las muestras colectadas fueron analizadas en el laboratorio Grupo Induser, de la localidad de Lomas de Zamora, provincia de Buenos Aires.

Además de los resultados de laboratorio se presentan las mediciones de parámetros físico químicos realizadas in situ y, en el caso de los pozos de agua subterránea, de nivel piezométrico.

Finalmente, a efectos de evaluar la evolución de la calidad del agua en Abra Pampa se presenta una comparativa de los resultados de laboratorio con los obtenidos en 2010 por CESEL y con los valores guía de la normativa aplicable.

5.2 Objetivos y Metodología

5.2.1 Localización de puntos de monitoreo

A continuación, en la Tabla 20 se presentan las coordenadas y localización de los puntos de monitoreo de agua superficial, subterránea y de red. Asimismo, su ubicación se puede ver en la Figura 26 y en la Figura 27

Tabla 20. Localización de puntos de monitoreo de agua

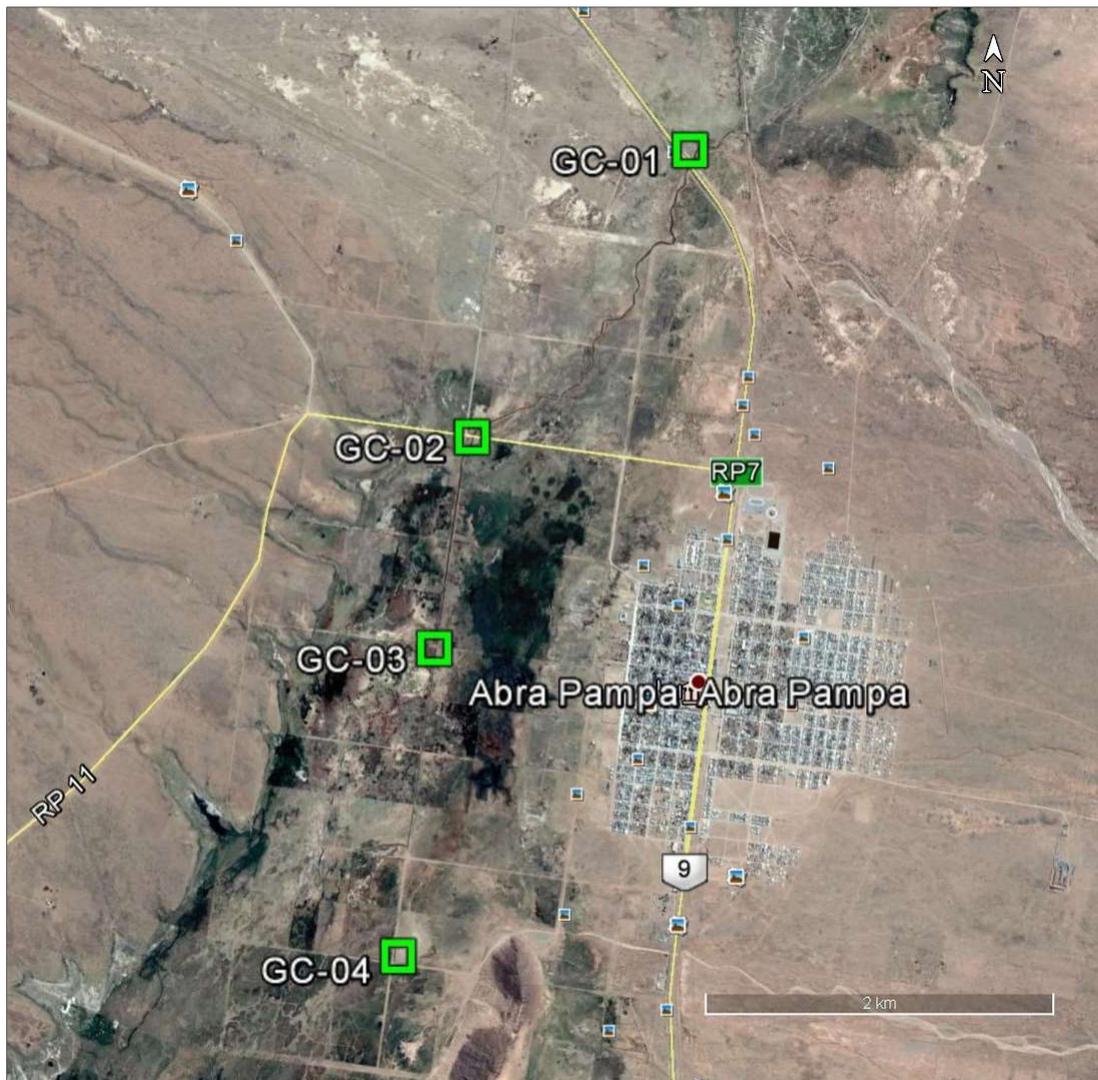
Tipo de Agua	Identificación del Punto de Monitoreo	Coordenadas Gauss Krüger		Coordenadas Geográficas		Localización / Observaciones
		X	Y	Latitud	Longitud	
Superficial	CG-01	7491176	3531088	-22° 41' 41,89"	-65° 41' 50,80"	Río Miraflores, en el cruce con la Ruta Nacional 9
	CG-02	7489523	3529829	-22° 42' 35,71"	-65° 42' 34,80"	Río Miraflores, en el cruce con la Ruta Provincial 7
	CG-03	7488303	3529609	-22° 43' 15,39"	-65° 42' 42,43"	Río Miraflores, al oeste de la ciudad, a la altura de la plaza central
	CG-04	7486525	3529398	-22° 44' 13,20"	-65° 42' 49,70"	Río Miraflores, aguas abajo de la ciudad, a la altura del Cerro Huancar
Subterránea	P-1	7488868	3531794	-22° 42' 56,88"	-65° 41' 25,90"	Pozo manual tipo "cielo abierto" en domicilio de Wilberto Torres, en calle Anastasio Inca 355.
	P-8	7488026	3531206	-22° 43' 24,29"	-65° 41' 46,44"	Pozo manual tipo "cielo abierto" en estación del ferrocarril
	P-14	7488286	3531626	-22° 43' 15,81"	-65° 41' 31,75"	Pozo manual tipo "cielo abierto" en domicilio de familia Condorí, en calle Apolinar Ovando 260.
	P-32	7488986	3530952	-22° 42' 53,10"	-65° 41' 55,41"	Pozo manual tipo "cielo abierto" en predio de la Universidad de San Juan, sobre calle Avellaneda y Horacio Guzmán.
	P-33	7488656	3530909	-22° 43' 03,83"	-65° 41' 56,90"	Pozo manual tipo "cielo abierto" en domicilio de familia Zerpa, en cruce de calles Pellegrini y Adalberto Beck.

Tipo de Agua	Identificación del Punto de Monitoreo	Coordenadas Gauss Krüger		Coordenadas Geográficas		Localización / Observaciones
		X	Y	Latitud	Longitud	
De red (grifos)	CV-01	7488470	3531116	-22° 43' 09,88"	-65° 41' 49,64"	Grifo en domicilio de Lucía Torres, en calle Sarmiento 662
	CV-02	7488231	3531439	-22° 43' 17,62"	-65° 41' 38,29"	Grifo en domicilio de Paulina Cruz, en calle Tucumán 112, Barrio 12 de Octubre
	CV-03	7488594	3531927	-22° 43' 05,77"	-65° 41' 21,20"	Grifo en domicilio de familia Apasa, en calle Hermógenes Cayo 465, barrio 31 de Agosto.
	CV-04	7488830	3531291	-22° 42' 58,15"	-65° 41' 43,52"	Grifo en domicilio de familia Chaparro, en calle Anastasio Inca 136
	CV-05	7488860	3531059	-22° 42' 57,19"	-65° 41' 51,65"	Grifo en domicilio de Sergio Zerpa, en calle Avellaneda 35. Barrio 40 Viviendas

Figura 26. Localización de puntos de monitoreo de agua subterránea y de red (grifos)



Figura 27. Localización de puntos de monitoreo de agua superficial



El monitoreo de calidad de agua superficial, subterránea y de red en la ciudad de Abra Pampa se realizó entre los días 12 y 13 de julio de 2017.

En este apartado se presentan los procedimientos utilizados para el muestreo de cada tipo de agua, para la medición de parámetros físico químicos in situ, para la medición de niveles piezométricos y para el muestreo y preservación y transporte de muestras.

Por último se detallan los parámetros analizados en laboratorio y los métodos analíticos correspondientes.

5.2.2 Muestreo de agua superficial

En cada punto de muestreo de agua superficial sobre el río Miraflores se colectó una muestra de agua por punto de muestreo, a una profundidad entre 0 y 0,30 metros desde la superficie del cuerpo de agua.

Los equipos de muestreo de campo se descontaminaron antes de utilizarlos, lo mismo que los equipos de medición de parámetros de campo, a fin de evitar la contaminación cruzada.

La toma de muestras se llevó a cabo mediante el uso de método de inmersión de muestreo, barriendo suavemente la superficie del agua con un dispositivo de remo para eliminar la micro capa superficial de la zona a ser muestreada.

Posteriormente, en cada punto se sumergió el muestreador a la profundidad de muestreo deseada, muy lentamente, a fin de minimizar la perturbación superficial y permitir que el recipiente de muestreo se llene lentamente.

Luego de retirado el muestreador, con el mínimo disturbio posible del agua de superficie, se transfirió la muestra de agua al recipiente de toma de muestra adecuado, llenándolo lentamente de modo de minimizar la turbulencia.

Este procedimiento se repitió las veces necesarias para llenar todos los recipientes provistos por el laboratorio y para realizar las mediciones de campo.

5.2.3 Muestreo de agua subterránea y medición de nivel piezométrico

Previo al muestreo de los pozos manuales tipo “cielo abierto” se procedió a la medición de la profundidad del nivel de agua y del fondo de pozo, utilizándose como referencia el procedimiento EPA-SESDPROC-105. Las mediciones de nivel piezométrico se realizaron con una sonda de interfase (para medir nivel de agua y de hidrocarburo) marca Solinst, Modelo 122, con alarma visual y sonora.

El muestreo se realizó utilizando bailer de polietileno descartable, uno por cada pozo. El método consiste en introducir muy lentamente el bailer en el agua del pozo, de modo de minimizar la perturbación superficial y permitir que se llene lentamente.

Luego de retirado el bailer, intentando disturbar lo mínimo posible el agua de superficie, se transfirió la muestra de agua al recipiente de toma de muestra adecuado, llenándolo lentamente de modo de minimizar la turbulencia.

5.2.4 Muestreo de agua de red (grifos)

Previo a la toma de agua del grifo se procedió a limpiarlo con alcohol, se abrió y se dejó correr el agua el tiempo suficiente de manera de tener purgada toda la cañería que llega desde el tanque.

En cada caso se priorizó que el grifo muestreado se encontrara en el ramal principal, proveniente de la red, y que no estuviera conectado en el trayecto con otras cañerías, filtros, ablandadores u otros artefactos que pudieran alterar la calidad del agua del ramal principal.

También se tomó la precaución de retirar del grifo o boca de salida las mangueras u otros accesorios, y de limpiarlo tratando de eliminar sustancias acumuladas en el orificio interno de salida del agua y en el reborde externo, dejando correr agua libremente para arrastrar cualquier residuo.

5.2.5 Mediciones de parámetros físico químicos de campo

En todos los puntos de muestreo de agua (superficial, subterránea y de red) se determinaron in situ parámetros fisicoquímicos que caracterizan la calidad del agua, como son la temperatura, el pH y la conductividad.

Las determinaciones de temperatura, pH y conductividad se realizaron con un medidor multiparamétrico marca Hanna modelo HI 98130.

5.2.6 Preservación, traslado y análisis de muestras

Una vez tomada la muestra, los envases se colocaron en heladera a $4^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$. Para el envío, se previó usar suficiente hielo a fin de asegurar que las muestras llegaran al laboratorio con la temperatura adecuada. Se verificó el correcto cierre de los envases y que no se despeguen los rótulos, asegurando la estabilidad de los envases dentro de la conservadora. Cada conservadora refrigerada fue convenientemente sellada e identificada.

Las muestras fueron enviadas al laboratorio junto con la correspondiente cadena de custodia.

La documentación del laboratorio referida a las muestras contiene los siguientes datos:

- Nombre del cliente y dirección
- Lugar de toma de muestra
- Fecha de toma de muestra.
- Descripción de la muestra.
- Identificación de cadena de custodia y protocolo
- Resultado de los análisis.
- Unidades.
- Método analítico.

5.2.7 Materiales y equipos

Los equipos y materiales utilizados para el muestreo de agua fueron:

- Bailers de polietileno descartable
- Envases provistos por el laboratorio (cantidad de envases variable, dependiendo del set de parámetros a analizar)
- Instrumental digital para la medición de temperatura, pH y conductividad
- Etiquetas
- Formularios de cadenas de custodia
- Conservadoras para preservación de muestras
- Guantes descartables
- Elementos y productos de descontaminación
- Elementos de protección personal
- Sonda de interfase electrónica marca Solinst, modelo 122, de 30 m de longitud

5.2.8 Muestras obtenidas

En la Tabla 21 se presentan las muestras de agua colectadas y enviadas al laboratorio.

Tabla 21. Muestras colectadas

Tipo de Agua	Punto de Monitoreo	Identificación de la Muestra	Fecha de Muestreo	Observaciones
Superficial	CG-01	CG-01	12/07/2017	--
	CG-02	CG-02	12/07/2017	--
	CG-03	CG-03	12/07/2017	--
	CG-04	CG-04	12/07/2017	--
Subterránea	P-1	P-1	13/07/2017	--
	P-8	P-8	13/07/2017	--
	P-14	P-14	13/07/2017	--
	P-32	P-32	13/07/2017	--
	P-33	P-33	13/07/2017	--
Duplicado 1		13/07/2017	Muestra duplicada de P-33	

Tipo de Agua	Punto de Monitoreo	Identificación de la Muestra	Fecha de Muestreo	Observaciones
De red (grifo)	CV-01	CV-01	13/07/2017	--
	CV-02	CV-02	13/07/2017	--
	CV-03	CV-03	13/07/2017	--
	CV-04	CV-04	13/07/2017	--
	CV-05	CV-05	13/07/2017	--
Blancos de equipo	--	Bco. Eq. A. Sup.	12/07/2017	Blancos de equipo: muestras del agua de lavado de elementos de muestreo de agua superficial ("Sup") y subterránea ("Subt")
	--	Bco. Eq. A. Subt.	13/07/2017	

5.2.9 Parámetros analizados

En la Tabla 22 que se presenta a continuación se pueden ver los parámetros analizados en cada tipo de agua.

Tabla 22. Parámetros analizados en cada tipo de agua

Parámetro	Método Analítico	Unidad	Límite de Cuantificación	Tipo de Agua			
				Agua Superficial	Agua Subterránea	Agua de red (grifo)	Blancos de equipo
Sólidos Disueltos Totales (SDT)	SM 2540 C	mg/l	20	X			
Residuo seco	SM 2540 C	mg/l	10		X	X	
Cadmio	EPA 6020 B	mg/l	0,0002				X
Arsénico	EPA 6020 B	mg/l	0,01	X	X	X	X
Boro	EPA 6020 B	mg/l	0,2	X	X	X	
Cobre	EPA 6020 B	mg/l	0,002	X	X	X	X
Níquel	EPA 6020 B	mg/l	0,01	X	X	X	
Plomo	EPA 6020 B	mg/l	0,001	X	X	X	X
Cromo	EPA 6020 B	mg/l	0,002	X	X	X	
Zinc	EPA 6020 B	mg/l	0,02	X	X	X	X
Calcio	ISO 14911: 1998	mg/l	1	X	X	X	
Sodio	ISO 14911: 1998	mg/l	1	X	X	X	
Potasio	ISO 14911: 1998	mg/l	0,2	X	X	X	
Magnesio	ISO 14911: 1998	mg/l	0,3	X	X	X	
Sulfatos	SM 4110 B Ed. 22	mg/l	10	X	X	X	
Cloruro	SM 4110 B Ed. 22	mg/l	1,5	X	X	X	
Fluoruro	SM 4110 B Ed. 22	mg/l	0,5		X	X	
Nitrato	SM 4110 B Ed. 22	mg/l	5	X	X	X	
Nitrito	SM 4500-NO2 B Ed. 22	mg/l	0,02		X	X	
Alcalinidad Total	SM 2320 B Ed. 22	mg/l	15		X	X	
Bicarbonato	SM 2320 B Ed. 22	mg/l	15	X	X	X	
Carbonato	SM 2320 B Ed. 22	mg/l	15	X	X	X	
Dureza	SM 2340 B Ed. 22	mg/l	10		X	X	

Parámetro	Método Analítico	Unidad	Límite de Cuantificación	Tipo de Agua			
				Agua Superficial	Agua Subterránea	Agua de red (grifo)	Blancos de equipo
pH	SM 4500-H B Ed. 22	UpH	0,1		X	X	
Conductividad	SM 2510 B Ed. 22	µS/cm	50		X	X	
DBO	SM 5210 B Ed. 22	mg/l	5			X	
DQO	SM 5220 D Ed. 22	mg/l	15			X	

5.2.10 Niveles Guía Utilizados

A los resultados de laboratorio de las muestras de agua superficial se compararon con los niveles guía de calidad de agua establecidos en los anexos del Decreto 5.980/2006 “Estudio de Impacto Ambiental”, reglamentario de la Ley Provincial N° 5.063 “General del Medio Ambiente” (en adelante D.R. 5980/06). La comparativa se realizó para evaluar su calidad para la protección de vida acuática en agua dulce superficial (Anexo IV – Tabla B) y para su posible uso como agua de riego (Anexo IV – Tabla E) y de bebida de ganado (Anexo IV – Tabla F).

El agua subterránea y el agua de red (grifos) se evaluaron en cuanto a su uso para bebida humana. Así, los resultados analíticos se compararon con los niveles guía de calidad de agua para fuentes de agua de bebida humana con tratamiento convencional establecidos en la Tabla A del Anexo IV del D.R. 5980/06 de la provincia de Jujuy, y con los niveles guía del Código Alimentario Argentino (en adelante CAA) para la calidad de agua potable de suministro público y de uso domiciliario (Ley Nacional 18.284, Decreto N° 2126/71, Capítulo XII, Artículo 982).

A su vez, los resultados analíticos se compararon con los resultados obtenidos durante el proceso de Evaluación Detallada para evaluar los desvíos existentes entre los datos actuales y los previos obtenidos.

A continuación, en la Tabla 23 se presentan los niveles guía establecidos en las normativas señaladas para los parámetros analizados. Cabe señalar que no todos los parámetros analizados cuentan con nivel guía.

Tabla 23. Valores guía de calidad de agua

NORMATIVA APLICABLE	Decreto 5.980/06				Código Alimentario Argentino	Organización Mundial de la Salud (OMS)
	Tabla A	Tabla B	Tabla E	Tabla F		
USO DEL AGUA	Bebida humana	Vida acuática agua dulce	Riego	Bebida ganado		
PARÁMETRO	Nivel guía (mg/l)				Nivel guía (mg/l)	Nivel guía (mg/l)
Sólidos Disueltos Totales (SDT)	1.000	1.000	1.000	1.000	1.500	1.000
Residuo seco					50 – 2.000	
Cadmio	0,005	0,0002	0,01	0,02	0,005	0,003
Arsénico	0,05	0,05	0,1	0,5	0,01	0,01
Boro	1	0,75	0,5	5		0,5
Cobre	1	0,002	0,2	1	1	2
Níquel	0,025	0,025	0,2	1	0,02	0,02
Plomo	0,05	0,001	0,2	0,1	0,05	0,01
Cromo	0,05	0,002	0,1	1	0,05	0,05
Zinc	5	0,03	2	0,05	5	3

NORMATIVA APLICABLE	Decreto 5.980/06				Código Alimentario Argentino	Organización Mundial de la Salud (OMS)
	Tabla A	Tabla B	Tabla E	Tabla F		
USO DEL AGUA	Bebida humana	Vida acuática agua dulce	Riego	Bebida ganado		
PARÁMETRO	Nivel guía (mg/l)				Nivel guía (mg/l)	Nivel guía (mg/l)
Calcio						
Sodio						200
Potasio						
Magnesio						
Sulfatos					400	250
Cloruro					350	250
Fluoruro	1,5				0,9	1,5
Nitrato	10				45	50
Nitrito	0,05	0,06			0,1	3
Alcalinidad Total						
Bicarbonato						
Carbonato						
Dureza						
pH	6,5 - 8,5	6,5 - 9,0	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5	6,5 - 8,5	
Conductividad						
DBO5	20	50	50			
DQO						

5.3 Resultados

5.3.1 Mediciones de nivel piezométrico

En la Tabla 24 se presentan las mediciones de nivel piezométrico realizadas en ocasión del muestreo de los pozos de Abra Pampa. La localización de los mismos se puede ver en la Tabla 20.

Tabla 24. Mediciones de nivel piezométrico

Pozo	Punto de medición y altura sobre el suelo (m)	Fecha de medición	Profundidad nivel estático (mbPM)	Fondo de pozo medido (mbPM)	Diámetro (m)
P-1	TC (0,15)	13/07/2017	9,47	10,12	1,00
P-8	TC (0,50)	13/07/2017	7,09	8,46	2,35
P-14	TC (0)	13/07/2017	9,93	10,37	1,00
P-32	TC (0,48)	13/07/2017	1,20	4,91	1,50
P-33	TC (0,10)	13/07/2017	2,47	3,10	1,00

Notas:

- Punto de medición - Punto desde el que se mide profundidad del agua y del fondo de pozo
- TC: Tope de la cámara del pozo
- mbPM: Metros bajo el punto de medición

5.3.2 Mediciones de parámetros físico químicos en campo

En la Tabla 25 se presentan las mediciones de campo de temperatura, pH, conductividad y sólidos disueltos totales (SDT) de las muestras de agua superficial, subterránea y de red colectadas para su análisis en laboratorio.

Tabla 25. Mediciones de parámetros físico químicos en campo

Tipo de Agua	Punto de Monitoreo	Fecha de Medición	Temperatura (°C)	pH	Conductividad (µS/cm)	SDT (mg/l)
Superficial	CG-01	12/07/2017	11,8	8,46	0,79	0,37
	CG-02	12/07/2017	12,3	9,30	0,73	0,34
	CG-03	12/07/2017	12,7	9,91	0,72	0,33
	CG-04	12/07/2017	10,8	10,20	1,30	0,61
Subterránea	P-1	13/07/2017	15,3	7,97	0,40	--
	P-8	13/07/2017	10,3	7,50	0,75	--
	P-14	13/07/2017	15,0	7,91	0,48	--
	P-32	13/07/2017	15,2	7,99	0,59	--
	P-33	13/07/2017	11,7	7,99	1,03	--
De red (grifo)	CV-01	13/07/2017	10,2	8,63	0,41	--
	CV-02	13/07/2017	11,7	8,43	0,42	--
	CV-03	13/07/2017	12,3	8,39	0,35	--
	CV-04	13/07/2017	14,0	8,80	0,34	--
	CV-05	13/07/2017	11,2	8,03	0,38	--

5.3.3 Resultados analíticos

A continuación, en la Tabla 26 se presentan los resultados de análisis de laboratorio de las muestras de agua superficial, subterránea y de red tomadas entre los días 12 y 13 de julio de 2017 en la ciudad de Abra Pampa.

Tal como puede verse en la Tabla 26, de los metales analizados sólo fueron cuantificados (resultados de laboratorio superiores a los respectivos límites de cuantificación) el boro, calcio, sodio, potasio y magnesio.

El arsénico, cobre, níquel, plomo, cromo y cinc registraron en todas las muestras analizadas valores inferiores a los respectivos límites de cuantificación.

Por último, DBO5 y DQO, analizados en las muestras de agua de red tomadas de grifos en domicilios particulares, tampoco excedieron en ninguna de las cinco muestras colectadas los respectivos límites de cuantificación.

Tabla 26. Resultados de análisis de laboratorio

PARÁMETRO	UNIDAD	TIPO DE AGUA / PUNTO DE MUESTREO / FECHA DE MUESTREO													
		AGUA SUPERFICIAL				AGUA SUBTERRÁNEA					AGUA DE RED (GRIFO)				
		CG-01	CG-02	CG-03	CG-04	P-1	P-8	P-14	P-32	P-33	CV-01	CV-02	CV-03	CV-04	CV-05
		12/07/17	12/07/17	12/07/17	12/07/17	13/07/17	13/07/17	13/07/17	13/07/17	13/07/17	13/07/17	13/07/17	13/07/17	13/07/17	13/07/17
Sólidos Disueltos Totales (SDT)	mg/l	564	500	488	930										
Residuo seco	mg/l					334	508	470	774	386	366	326	288	310	324
Arsénico	mg/l	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Boro	mg/l	0,7	1,0	0,7	0,9	0,7	1,0	0,7	0,9	0,7	0,6	0,4	0,4	0,4	0,5
Cobre	mg/l	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002
Níquel	mg/l	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Plomo	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Cromo	mg/l	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002	< 0,002
Zinc	mg/l	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Calcio	mg/l	63,3	54,7	56,5	113	40	90	60	105	50,7	41,2	38,7	40,1	33,5	35,6
Sodio	mg/l	57,6	52	54,8	88,6	16,7	36,1	26,3	61,3	27,6	26,7	22,8	19,1	18,8	21
Potasio	mg/l	10,2	9,1	9,6	11,7	2,3	14,1	3,2	4,3	3,6	3,9	4	3,8	3,8	3,8
Magnesio	mg/l	27	23	24	53,7	9,8	31,1	17	32	9,4	10,5	8,1	8,8	8,5	8,6
Sulfatos	mg/l	112	105	108	276	62,8	5,8	94,4	175	52,1	87,9	58,6	56,6	48,6	59,6
Cloruro	mg/l	59,3	53,5	54,5	68,8	20,9	35,6	26,8	82,7	27	14,6	19,8	17,1	17	17,4
Fluoruro	mg/l	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Nitrato	mg/l					31,1	< 5,0	29,9	< 5,0	27,8	10,2	11,9	11,8	11,8	11,9
Nitrito	mg/l					< 0,02	2,37	< 0,02	< 0,02	0,5	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Alcalinidad Total	mg/l					63,5	323	131	248	116	95,6	89	83,9	83,8	86,8
Bicarbonato	mg/l	215	184	183	315	63,5	323	131	248	116	95,6	89	83,9	83,8	86,8
Carbonato	mg/l	ND	ND	ND	32,4	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

PARÁMETRO	UNIDAD	TIPO DE AGUA / PUNTO DE MUESTREO / FECHA DE MUESTREO													
		AGUA SUPERFICIAL				AGUA SUBTERRÁNEA					AGUA DE RED (GRIFO)				
		CG-01	CG-02	CG-03	CG-04	P-1	P-8	P-14	P-32	P-33	CV-01	CV-02	CV-03	CV-04	CV-05
		12/07/17	12/07/17	12/07/17	12/07/17	13/07/17	13/07/17	13/07/17	13/07/17	13/07/17	13/07/17	13/07/17	13/07/17	13/07/17	13/07/17
Dureza	mg/l					140	279	220	394	165	146	130	136	119	124
pH	UpH					8,0	8,0	7,9	7,7	7,6	8,1	8,0	8,1	8,1	8,1
Conductividad	µS/cm					391	738	593	1073	478	441	391	353	372	379
DBO5	mg/l										< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0
DQO	mg/l										< 15,0	< 15,0	< 15,0	< 15,0	< 15,0

5.3.4 Análisis de Resultados

En esta sección se analizan los resultados de laboratorio obtenidos en cuanto a su comparación con los niveles guía establecidos por la normativa aplicable y a los resultados analíticos obtenidos en ocasión de la Evaluación Detallada (CESEL Ingenieros, 2010).

5.3.4.1 Comparación de resultados obtenidos con valores guía de la normativa aplicable

De la comparación de los resultados analíticos presentados en la sección anterior en la Tabla 26 con los niveles guía establecidos por la normativa aplicable, presentados en la Tabla 23, se concluye lo siguiente:

- El contenido de boro de las muestras de agua superficial CG-01 y CG-03 (0,7 mg/l en ambas muestras), tomadas en el río Miraflores, excede el valor guía establecido en el Anexo IV del Decreto 5.980/2006, reglamentario de la Ley Provincial N° 5.063 "General del Medio Ambiente" (en adelante D.R. 5980/06) para agua de riego (0,5 mg/l), mientras que el contenido de boro de las muestras CG-02 y CG-04 (1,0 y 0,9 mg/l respectivamente) excede también el valor guía establecido en el mismo decreto para protección de vida acuática en agua dulce (0,75 mg/l).
- El contenido de boro de todas las muestras de agua subterránea y de una de las de agua de red (CV-01) excede el valor guía de 0,5 mg/l establecido por la Organización Mundial de la Salud (OMS) para agua de consumo humano.
- El contenido de nitrato del agua de tres de los cinco pozos muestreados (P-1, P-14 y P-32) y de las cinco muestras de agua de red colectadas excede el valor guía de 10 mg/l establecido por el D.R. 5980/06 para agua de bebida humana. Sin embargo, en ninguna muestra se superaron los valores guía establecidos para el nitrato por el Código Alimentario Argentino (CAA, 45 mg/l) y por la OMS (50 mg/l).
- El nitrito, por último, sólo fue cuantificado en las muestras de agua subterránea de los pozos P-8 y P-14, con valores de 2,37 y 0,5 mg/l respectivamente. Ambos valores superan los valores guía establecidos para agua de consumo humano por el D.R. 5980/06 (0,05 mg/l) y por el CAA (0,1 mg/l).

5.3.4.2 Comparación de resultados obtenidos con los resultados de la Evaluación Detallada.

A continuación, en la Tabla 27 se presentan los resultados de los muestreos de agua superficial del río Miraflores realizados, dos en 2010 (mayo, muestras analizadas en el laboratorio Inspectorate, de Perú, y septiembre, muestras analizadas en el laboratorio Corplab, también de Perú) y en julio de 2017 (muestras analizadas en el laboratorio Induser, de Buenos Aires).

Se desconoce el motivo por el que fue realizado un nuevo muestreo de agua del río Miraflores en septiembre de 2010, luego del realizado en mayo.

Cabe señalar que se aprecian variaciones significativas, como en el caso del plomo, cromo y cinc, que en el primer muestreo habían sido cuantificados en los cuatro puntos de monitoreo, mientras que en el segundo muestreo los tres metales tuvieron concentraciones inferiores a los respectivos límites de cuantificación. A modo de ejemplo, en el punto de monitoreo CG-03 el plomo arrojó, en mayo, una concentración de 0,0208 mg/l, y, en septiembre, menor al límite de cuantificación de 0,0001 mg/l.

Luego, en la Tabla 28 se puede ver la variación de calidad del agua subterránea entre 2010 y 2017 de tres de los cinco pozos muestreados en 2017: P-1, P-32 y P-33.

Cabe señalar que el informe de CESEL (2010) no presenta una tabla en la que se puedan ver todos los resultados de laboratorio de agua subterránea o, al menos, de los metales de interés. No queda claro, tampoco, qué pozos fueron muestreados y analizados, dado que el listado de pozos varía según la tabla o gráfico presentado (de localización, de mediciones de niveles piezométricos, de resultados de

laboratorio de iones mayoritarios y parámetros fisicoquímicos, de niveles de plomo, etc.). Al no consignar en ninguna tabla los resultados de los metales de interés ni contar con el anexo de protocolos de laboratorio de los análisis de agua subterránea no se puede evaluar la evolución de los mismos entre 2010 y 2017.

Finalmente, en la Tabla 29 se puede ver la variación de calidad del agua de red en los tres puntos muestreados en 2010 y repetidos en 2017. Cabe señalar que el punto de muestreo de agua de red CV-03 no pudo ser repetido en el mismo domicilio, de Hermógenes Cayo 491, por encontrarse deshabitado, por lo que fue reemplazado por el domicilio lindero de Hermógenes Cayo 465. Se hace la salvedad porque, al no ser (presumiblemente) iguales las instalaciones de agua de los domicilios, es posible que los resultados de ambos muestreos no sean comparables.

Tabla 27. Resultados de análisis de laboratorio de agua superficial / Variación 2010-2017

PARÁMETRO	UNIDAD	TIPO DE AGUA / PUNTO DE MUESTREO / FECHA DE MUESTREO-											
		AGUA SUPERFICIAL (RÍO MIRAFLORES)											
		CG-01			CG-02			CG-03			CG-04		
		May 2010	Sep 2010	Jul 2017	May 2010	Sep 2010	Jul 2017	May 2010	Sep 2010	Jul 2017	May 2010	Sep 2010	Jul 2017
Sólidos Disueltos Totales (SDT)	mg/l	1335.5		564	1288.8		500	815.3		488	1295.7		930
Arsénico	mg/l	0,0083	0,0489	< 0,010	0,0151	0,0240	< 0,010	0,0116	0,0326	< 0,010	0,0217	0,0316	< 0,010
Boro	mg/l	0,6826	2,678	0,7	0,6979	1,236	1,0	0,6737	1,974	0,7	0,7360	1,670	0,9
Cobre	mg/l	0,0014	0,0034	< 0,002	0,0020	<0,0003	< 0,002	0,0043	0,0022	< 0,002	0,0074	0,0020	< 0,002
Níquel	mg/l	0,0023	0,0027	< 0,010	0,0022	<0,0002	< 0,010	0,0030	0,0018	< 0,010	0,0062	0,0017	< 0,010
Plomo	mg/l	0,0041	<0,0001	< 0,001	0,0029	<0,0001	< 0,001	0,0208	<0,0001	< 0,001	0,0075	<0,0001	< 0,001
Cromo	mg/l	0,0041	<0,0001	< 0,002	0,0034	<0,0001	< 0,002	0,0038	<0,0001	< 0,002	0,0073	<0,0001	< 0,002
Zinc	mg/l	0,0058	<0,003	< 0,02	0,0054	<0,003	< 0,02	0,0134	<0,003	< 0,02	0,0238	<0,003	< 0,02
Calcio	mg/l	31,1487	41,91	63,3	26,7363	31,07	54,7	28,1686	36,00	56,5	27,6564	33,33	113
Sodio	mg/l	45,9083	79,10	57,6	37,3511	46,46	52	37,5974	63,03	54,8	39,0135	54,19	88,6
Potasio	mg/l	5,5468	15,27	10,2	5,0324	8,632	9,1	4,8967	11,43	9,6	6,0527	10,28	11,7
Magnesio	mg/l	10,7481	28,01	27	6,9147	13,11	23	8,0999	24,74	24	8,7354	18,24	53,7
Sulfatos	mg/l	232.5		112	218.5		105	203.1		108	221.7		276
Cloruro	mg/l	771.9		59,3	693.0		53,5	212.5		54,5	802.3		68,8
Carbonato	mg/l	10.5		ND	9.5		ND	9.4		ND	11.3		32,4

Tabla 28. Resultados de análisis de laboratorio de agua subterránea / Variación 2010-2017

PARÁMETRO	UNIDAD	TIPO DE AGUA / PUNTO DE MUESTREO / FECHA DE MUESTREO					
		AGUA SUBTERRÁNEA					
		P-1		P-32		P-33	
		May 2010	Jul 2017	May 2010	Jul 2017	May 2010	Jul 2017
Residuo seco	mg/l		334		774		386
Arsénico	mg/l		< 0,010		< 0,010		< 0,010
Boro	mg/l		0,7		0,9		0,7
Cobre	mg/l		< 0,002		< 0,002		< 0,002
Níquel	mg/l		< 0,010		< 0,010		< 0,010
Plomo	mg/l		< 0,001		< 0,001		< 0,001
Cromo	mg/l		< 0,002		< 0,002		< 0,002
Zinc	mg/l		< 0,02		< 0,02		< 0,02
Calcio	mg/l	32,50	40	57,72	105	105,47	50,7
Sodio	mg/l	16,32	16,7	27,33	61,3	72,02	27,6
Potasio	mg/l	2,20	2,3	3,36	4,3	3,90	3,6
Magnesio	mg/l	7,84	9,8	16,57	32	29,13	9,4
Sulfatos	mg/l	63,20	62,8	115,40	175	140,40	52,1
Cloruro	mg/l	13,30	20,9	17,80	82,7	89,80	27
Fluoruro	mg/l		< 5,0		< 5,0		0,5
Nitrato	mg/l	2,99	31,1	2,65	< 5,0	6,11	27,8
Nitrito	mg/l		< 0,02		< 0,02		0,5
Alcalinidad Total	mg/l	75,10	63,5	114,20	248	211,20	116
Bicarbonato	mg/l	74,50	63,5	113,10	248	208,50	116
Carbonato	mg/l	<1,00	ND	1,00	ND	2,60	ND
Dureza	mg/l	117,80	140	204,10	394	362,60	165
pH	UpH		8,0		7,7		7,6
Conductividad	µS/cm		391		1073		478

Tabla 29. Resultados de análisis de laboratorio de agua de red (grifos) / Variación 2010-2017

PARÁMETRO	UNIDAD	TIPO DE AGUA / PUNTO DE MUESTREO / FECHA DE MUESTREO					
		AGUA DE RED (GRIFOS)					
		CV-01		CV-02		CV-03	
		May 2010	Jul 2017	May 2010	Jul 2017	May 2010	Jul 2017
Arsénico	mg/l	0,0064	< 0,010	0,0070	< 0,010	0,0082	< 0,010
Boro	mg/l	0,5453	0,6	0,5053	0,4	0,5091	0,4
Cobre	mg/l	0,0035	< 0,002	0,0016	< 0,002	0,0003	< 0,002
Níquel	mg/l	0,0022	< 0,010	0,0024	< 0,010	0,0027	< 0,010
Plomo	mg/l	0,0009	< 0,001	0,0009	< 0,001	<0,0002	< 0,001
Cromo	mg/l	0,0048	< 0,002	0,0042	< 0,002	0,0049	< 0,002
Zinc	mg/l	0,0036	< 0,02	0,0043	< 0,02	0,0031	< 0,02
Calcio	mg/l	35,8938	41,2	37,7703	38,7	40,9639	40,1

PARÁMETRO	UNIDAD	TIPO DE AGUA / PUNTO DE MUESTREO / FECHA DE MUESTREO					
		AGUA DE RED (GRIFOS)					
		CV-01		CV-02		CV-03	
		May 2010	Jul 2017	May 2010	Jul 2017	May 2010	Jul 2017
Sodio	mg/l	22,1443	26,7	24,9951	22,8	28,1447	19,1
Potasio	mg/l	3,7427	3,9	3,8593	4	4,1608	3,8
Magnesio	mg/l	8,1978	10,5	7,8100	8,1	7,6190	8,8

5.4 Hallazgos, Conformidades y no Conformidades

Los resultados analíticos de las muestras de agua superficial, subterránea y de grifos domiciliarios, muestran que los valores de los metales de interés de la auditoría (plomo, arsénico, cobre, níquel, cromo y cinc) son en todos los casos inferiores a los respectivos límites de cuantificación del laboratorio y están en conformidad con los valores guía del Anexo IV del Decreto 5.980/2006, reglamentario de la Ley Provincial N°5.063 “General del Medio Ambiente”. Sólo hubo excedencias para boro en agua superficial, no obstante su ocurrencia es natural en el área; hubo excedencias para nitratos y nitritos en agua subterránea, aunque su ocurrencia no se relaciona con el objeto de la presente auditoría; y también hubo excedencias de nitratos en grifos con relación a la regulación provincial, si bien cabe mencionar que sus tenores son más de tres veces inferiores a los normados por el Código Alimentario Argentino para suministro de Agua de Bebida.

Consecuentemente, no hay recomendación de acciones con relación a los aspectos específicos que hacen al objeto de la presente auditoría.

6. Evaluación de la Exposición de la Población a los Materiales Contaminados con Plomo

6.1 Antecedentes

En ocasión del desarrollo de la Evaluación Detallada (CESEL, 2010), se definió un programa de monitoreo con el objeto de reconocer las condiciones del sitio e identificar los posibles escenarios de exposición de la población a polvos contaminados. Se seleccionaron estaciones de muestreo en distintos lugares de potencial exposición; se evaluó la calidad del polvo sedimentable y se determinó la concentración de elementos constituyentes en las muestras de polvo residencial de manera de verificar la existencia o no de contaminantes y las condiciones de geodisponibilidad.

6.2 Objetivos y Metodología

El equipo de proyecto de AECOM diseñó y ejecutó un muestreo comparativo para determinar las condiciones actuales de exposición con las existentes al momento de la Evaluación Detallada desarrollada como parte del proceso de remediación ambiental desarrollado.

La evaluación se desarrolló mediante un muestreo y análisis posterior de la muestra de polvo de acuerdo a los criterios establecidos por el Estándar *EPA, CHIP, WIPE, AND SWEEP SAMPLING, SOP#: 2011, Rev:# 00*.

Las muestras de polvo residencial colectadas por AECOM, fueron tomadas entre los días 12 y 13 de Julio de 2017. En total fueron tomadas 10 muestras. El procedimiento de muestreo consistió en coleccionar el polvo depositado sobre superficies sólidas (cemento, mosaico, etc.) empleando pinceles limpios, para posteriormente transferir el polvo coleccionado a un frasco plástico acorde con los requerimientos analíticos, mediante una hoja de papel blanca y limpia. Se emplearon elementos de muestreo dedicados para cada punto de muestreo con el fin de evitar interferencias por contaminación cruzada. Como información de campo se anotaron las características del sitio de muestreo, el área (m²) de la superficie donde se obtuvo la muestra y el aspecto que presentaba el polvo coleccionado. Todas las muestras fueron preservadas en conservadoras a 4° C.

Los parámetros de interés analizados fueron los siguientes:

- Arsénico (As),
- Cadmio (Cd),
- Cobre (Cu),
- Plomo (Pb)
- Zinc (Zn)

Los resultados analíticos fueron comparados con los niveles guía para Uso Residencial del estándar de calidad de suelos establecidos en la Ley Nacional 24.051 de Residuos Peligrosos, Decreto Nacional 831/93, anexo II-9 de calidad de suelos, así como los establecidos en el Anexo V del Decreto Reglamentario No. 5980 de la provincia de Jujuy.

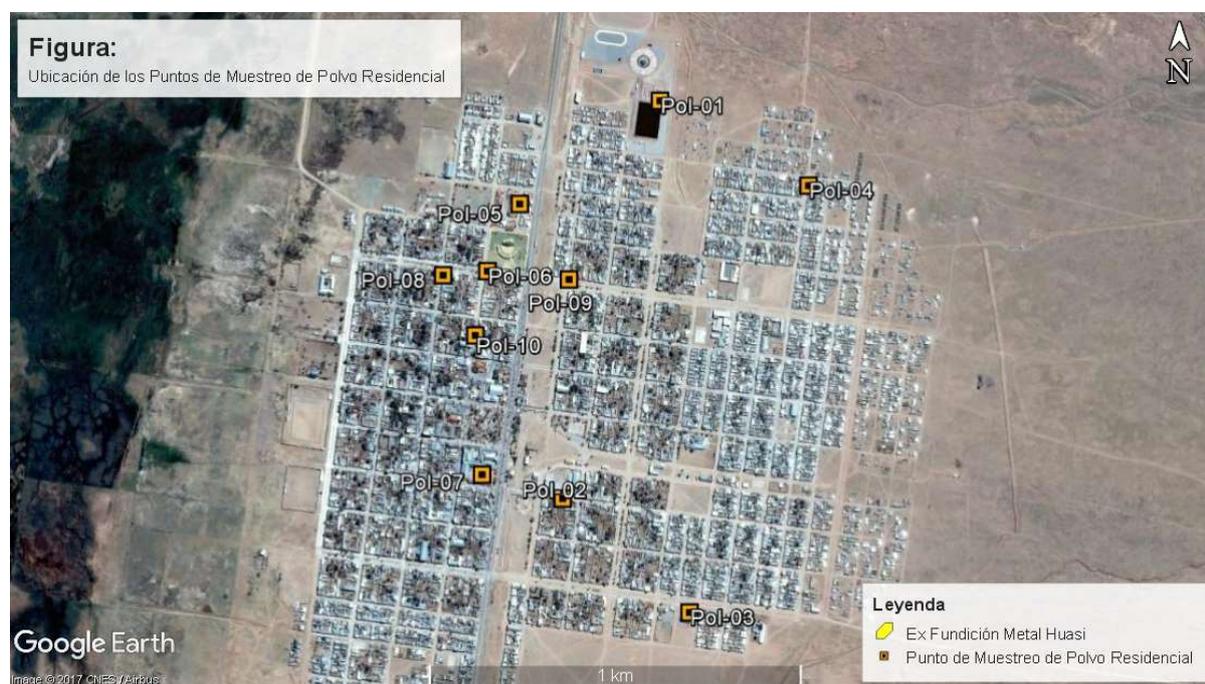
6.3 Resultados

La Tabla 30 presenta el detalle de la procedencia de cada muestra de polvo tomada y los resultados de los metales analizados. Asimismo, la Figura 28 presenta una imagen del sitio con las ubicaciones de las muestras tomadas.

Tabla 30. Detalle de la procedencia de cada muestra de polvo tomada

Muestra	Fecha	As (mg/kg)	Cd (mg/kg)	Cu (mg/kg)	Pb (mg/kg)	Zn (mg/kg)	Coordenadas					
							Lat			Long		
							G	M	S	G	M	S
Niveles Guía Ley 24051 - Anexo II Tabla 9												
		30	5	100	500	500						
Pol-01	12/07/17	< 10,0	< 1,0	9,6	< 20,0	25,6	-22	42	53,29	-65	41	32,70
Pol-02	13/07/17	< 10,0	< 1,0	12,1	25,8	70,6	-22	43	28,17	-65	41	41,90
Pol-03	13/07/17	< 10,0	< 1,0	11,3	< 20,0	39,1	-22	43	38,16	-65	41	29,90
Pol-04	12/07/17	< 10,0	< 1,0	14,5	32,0	54,5	-22	43	0,72	-65	41	18,65
Pol-05	12/07/17	16,7	< 1,0	46,4	107	87,6	-22	43	2,33	-65	41	45,96
Pol-06	13/07/17	< 10,0	< 1,0	10,9	60,3	35,2	-22	43	8,22	-65	41	49,02
Pol-07	13/07/17	11,5	< 1,0	15,5	< 20,0	39,9	-22	43	26,07	-65	41	49,52
Pol-08	13/07/17	14,7	< 1,0	29,9	121	79,6	-22	43	8,58	-65	41	53,20
Pol-09	12/07/17	< 10,0	< 1,0	13,9	60,7	29,3	-22	43	8,95	-65	41	41,93
Pol-10	13/07/17	11,6	< 1,0	39,2	69,8	66,5	-22	43	13,80	-65	41	50,16

Figura 28. Localización de puntos de monitoreo de polvo sedimentado



6.3.1 Análisis Estadístico de los Resultados

A fin de analizar la relevancia estadística de los resultados de las muestras de polvo sedimentado en comparación con los valores del *Decreto 831/93 Anexo II Tabla 9. Decreto Reglamentario de la Ley 24.051 sobre régimen de desechos peligrosos, Niveles guía de calidad suelos uso Residencial*, se procedió a realizar un análisis estadístico de los resultados. La comparación estadística entre las

concentraciones de metales en el polvo de las muestras de 2010 y las muestras de 2017 se realizó mediante la prueba de Wilcoxon-Mann-Whitney, y se realizó utilizando ProUCL (v5.0) como software estadístico. Los conjuntos de datos que se comparan están basados en el número de observaciones (2010 n = 10, 2017 n = 10). Los resultados de la comparación estadística son los siguientes:

Cobre y Cinc: El análisis estadístico de las muestras de polvo en 2010 con respecto a 2017 (prueba de Wilcoxon-Mann-Whitney) indica una reducción estadísticamente significativa de la concentración de *cobre* entre los datos de muestreo de 2010 y los datos de muestreo de 2017 (WMW U Statistic = -2.08, p-valor = 0,0188) y de *cinc* (WMW U Statistic = 3.742, p-value = 9,13E - 5).

Arsénico y Plomo: El análisis estadístico de las muestras de polvo en 2010 con respecto a 2017 (prueba Wilcoxon-Mann-Whitney) indica que no hay diferencias estadísticamente significativas en la concentración de *arsénico* entre las muestras de 2010 y las de 2017 (WMW U Statistic = 1.112, p-value = 0.266) y en la concentración de *plomo* (WMW U Statistic = 1.742, p-value = 0.0798).

Cadmio: No se realizó un análisis estadístico para el *cadmio*, debido a que todas las muestras tuvieron una concentración inferior al nivel de detección de análisis y este metal no fue analizado en el 2010 pre-remediación.

6.4 Hallazgos, Conformidades y no Conformidades

De acuerdo con los términos del alcance de trabajo contratado, se evalúa seguidamente la exposición de la población al polvo en el estado actual del área de los trabajos realizados.

Los resultados obtenidos en 2017 en el polvo sedimentado, al igual que los resultados obtenidos en 2010, pre-remediación, son consistentemente inferiores a los valores del *Decreto 831/93 Anexo II Tabla 9. Decreto Reglamentario de la Ley 24.051 sobre régimen de desechos peligrosos, Niveles guía de calidad suelos uso Residencial*. Basado en los resultados del polvo sedimentado se puede inferir que la exposición de la población al plomo no es significativa, en el área muestreada y por este medio. De igual manera, se puede inferir que la exposición de la población a los otros cuatro metales analizados (arsénico, cadmio, cobre y cinc) es no significativa, en el área muestreada y por este medio. Por ende, y basado en los valores guía de la legislación Argentina, antes mencionado, se podría inferir que el riesgo a la salud de la población, por este medio y en el área muestreada, es aceptable.

Sin embargo, los resultados obtenidos y los análisis estadísticos realizados en los suelos de los diferentes sectores indican la presencia de metales en concentraciones que exceden los valores guía de la legislación Argentina. De acuerdo con esto, no se puede confirmar que se haya eliminado la posibilidad de *exposición de la población a concentraciones de*

- *plomo* en los sectores 1, 3, 4, 5 y 8;
- *arsénico* en los sectores 1 y 4;
- *cadmio* en los sectores 1, 3 y 4;
- *cobre* en los sectores 1, 5, 6 y 8; y
- *cinc* en los sectores 1, 3, 4, 5 y 8.

Consecuentemente se puede concluir que:

- La eliminación de las instalaciones, escorias y suelos impactados superficiales ha reducido la posibilidad de exposición de la población a los metales de interés;
- En los sectores 2 y 7 las concentraciones de las muestras tomadas son tales que no existe el riesgo de exposición de la población a los metales objetos de esta auditoría en dichos sectores; y que
- En los demás sectores (1, 3, 4, 5, 6 y 8), no obstante la exposición ha sido reducida con relación a la situación antes de la remediación, deben tomarse acciones correctivas complementarias

según se las detalló precedentemente (evaluación de suelos) e implementar un protocolo de actuación en caso de encontrarse materiales o escorias en el área.

6.5 Recomendaciones

- En los sectores 1, 3, 4, 5, 6 y 8 deben tomarse las acciones correctivas complementarias que se detallaron precedentemente en la sección sobre evaluación de suelos; y
- Elaborar un protocolo de actuación en caso de encontrarse materiales o escorias en el área. Este protocolo deberá contener y desarrollar al menos lo siguiente:
 - Instrucciones para el público o trabajadores
 - Qué hacer
 - Qué no hacer
 - A quién avisar, cómo, teléfonos de contacto
 - Instrucciones para quienes tomen acción
 - Precauciones, señalización y medidas de seguridad
 - Equipo de protección personal
 - Capacitación requerida
 - Medios y metodología de excavación
 - Contención y estiba de materiales
 - Medios y forma de transporte y disposición
 - Medios y materiales de tapada
 - Documentación requerida y destinatario

7. Evaluación de la Disposición Final de las Escorias y Suelos Contaminados en las Celdas de Seguridad

7.1 Antecedentes

Como parte del proyecto de remediación, se diseñaron y emplazaron celdas de seguridad para la disposición final de las escorias de fundición y los suelos impactados con plomo provenientes de Abra Pampa.

El objetivo de la obra de encapsulamiento y revegetación de la cava existente de la Mina El Aguilar fue asegurar la estabilidad física, hidrológica y química del área impactada, protegiendo de esta manera la salud, la seguridad pública y el medio ambiente del área de influencia.

El área de sacrificio seleccionada para las celdas de seguridad, corresponde a la cava existente ubicada en el complejo minero de El Aguilar, en el departamento de Humahuaca, provincia de Jujuy.

Los trabajos incluyeron:

- Ejecución de las obras de impermeabilización de la superficie superior de la cava existente donde se dispusieron las escorias y el suelo contaminado provenientes de la antigua planta de fundición Metal Huasi.
- Ejecución de la revegetación del área de la cava existente.
- Ejecución del sistema de manejo de aguas, para la evacuación de las aguas de precipitación y de escorrentía superficial.
- Ensayos de control de calidad en los distintos procesos.

7.2 Objetivos y metodología

El equipo de auditoria evaluó la calidad técnica y la adecuación del diseño y de la ingeniería desarrollada para la construcción de las celdas de seguridad en el predio descripto.

El proceso de revisión constato las etapas constructivas a través de los documentos existentes, haciendo especial foco en el control de calidad de cada actividad y evaluando los desvíos producidos sobre el proyecto original aprobado.

Como parte del proceso de evaluación, el equipo de auditoria propuso la verificación y control documental vinculado a los siguientes aspectos:

- Características geomorfologías y ambientales del área seleccionada
- Localización e influencia sobre sectores poblados y otros residentes en la zona.
- Riesgos estructurales, inestabilidad de taludes, y/o micro zonificación sísmica de la región.

Particularmente, de la información disponible, se priorizo la evaluación de las cuestiones atinentes al diseño e ingeniería y la auditoria se desarrolló siguiendo un protocolo de actividades en la que se cubrieron todos los aspectos de las obras desarrolladas y su relación con el diseño pre-establecido.

Entre los aspectos auditados se destacan:

- Verificación de las alineaciones de las estructuras de hormigón armado.
- Mantenimiento de la cobertura de protección, depresiones, falta de material, vegetación, etc.
- Presencia de acumulaciones de agua
- Verificación del estado de los instrumentos de auscultación.

La auditoría de la operatividad de las celdas ha seleccionado tres criterios:

- I. *Ejecución/Cumplimiento del Proyecto de Ingeniería de detalle*: Se enfoca principalmente en las actividades de verificación de la construcción de las obras descritas en la Evaluación Detallada, la documentación precedente utilizada, Términos de Referencia de las contrataciones e Inspección de Obra/Acta de Entrega.
- II. *Mejores Prácticas para el mantenimiento y operatividad de las obras*: Se enfoca principalmente en la implementación de mejores prácticas relevantes en las actividades de mantenimiento, monitoreo y auscultación, información recolectada, inspecciones y auditorías.
- III. *Cumplimiento del Marco Legal Ambiental* seleccionado debido a que la disposición final de residuos peligrosos se encuentra comprendido en la Ley 24051 de Residuos Peligrosos - Generación, manipulación, transporte y tratamiento.

La revisión de las actividades de construcción de las instalaciones fue desarrollada a través de la revisión de los documentos existentes y las inspecciones del área.

Las inspecciones se han enfocado sobre todas las instalaciones del sector en forma general, es decir las tres celdas existentes. Sin embargo la auditoría se enfoca en la más moderna de las instalaciones, ubicada al este de las otras dos, de acuerdo a lo establecido en los términos de referencia del contrato de auditoría.

La visita fue desarrollada el día 6 de julio de 2017 y contó con el respaldo de personal de CMASA, Lic. Eliana Alvarado y Lic. Adrián Ortega.

Las tareas consistieron básicamente en un recorrido conjunto de las tres instalaciones actualmente en operación en el que se levantaron las condiciones del estado actual de las obras de remediación, las que pueden ubicarse en la Figura 30 y de acuerdo al siguiente esquema:

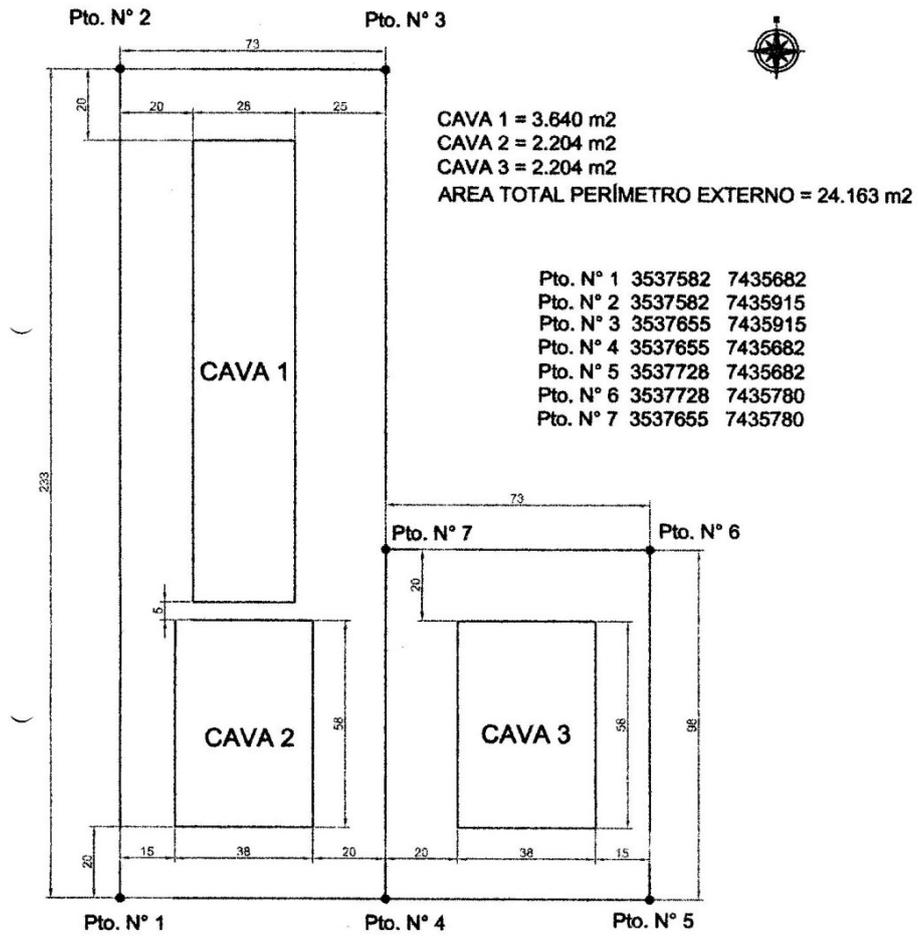


Figura 29. Mapa de las Cavas en Mina Aguilar

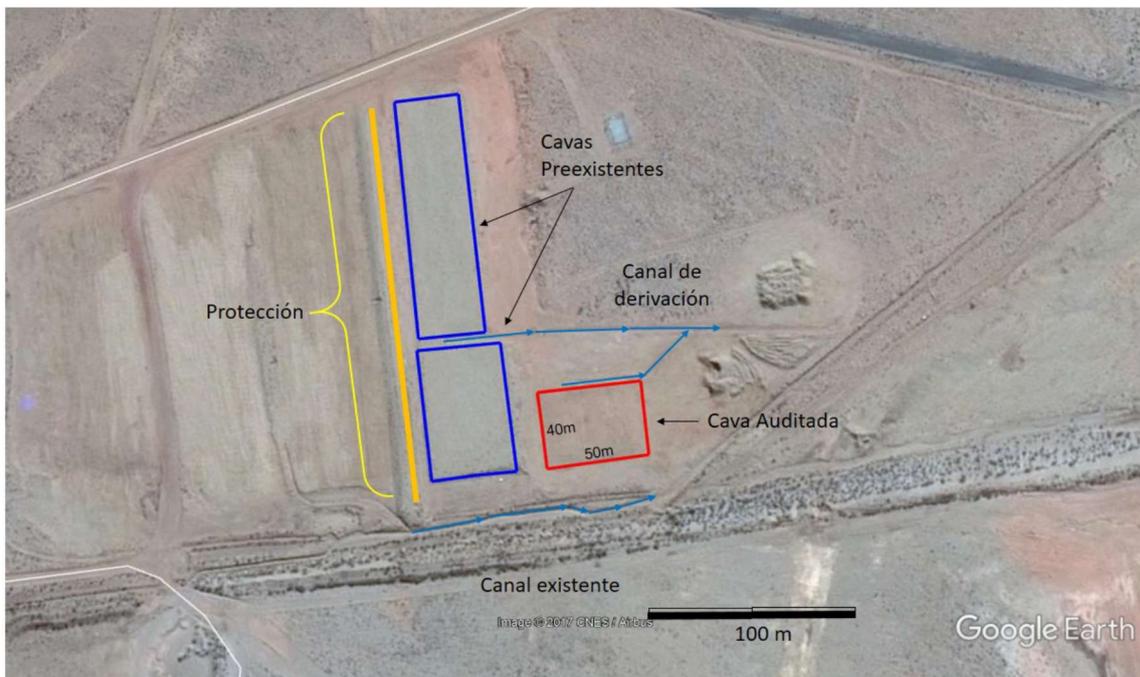


Figura 30. Cavas en Mina Aguilar en Foto Satelital

Tabla 31. Cronología del desarrollo de las tres celdas

CAVA N°	Programa de Trabajo	Fecha de Inicio	Fecha de Terminación	Contratista
CAVA 1	Convenio entre la Cámara Minera de la Provincia y el Gobierno de la Provincia de Jujuy	Noviembre 2008	Julio 2009	Cámara Minera
CAVA 2	Programa GEAMIN “Plan de Remediación de las Áreas Impactadas por la Actividad de la Antigua Fundición Metal Huasi en Abra Pampa, Provincia de Jujuy – Argentina”	Octubre 2011	Abril 2012	BSD Ingeniería
CAVA 3	Programa GEAMIN “Plan de Remediación de las Áreas Impactadas por la Actividad de la Antigua Fundición Metal Huasi en Abra Pampa, Provincia de Jujuy – Argentina”	Septiembre 2014	Marzo 2015	BETON

La auditoría se enfocó en la identificación de evidencias de las actividades de Control de las condiciones constructivas en base a la documentación disponible de la obra, dimensiones resultantes, alineaciones y pendientes de las obras principales y secundarias.

Se realizó un análisis del estado de conservación de las obras de fábrica, desarrollo de especies vegetativas para control de la erosión y conformación de celdas o depresiones para el comportamiento de los desagües.

Se prestó especial atención a las condiciones de la superficie expuesta de las cavas, los sistemas de colección de las aguas superficiales y condiciones del entorno en general.

En oportunidad de la visita se solicitó a CMASA la información correspondiente a la auscultación de las instalaciones y los informes de inspección desarrollados a partir del inicio de su operación. Esta información no se encontraba disponible.

7.2.1 Limitaciones

No se pudo evaluar el proceso de auscultación de las obras, ya que no se obtuvo documentación sobre los ensayos de materiales y otras pruebas de calidad sobre la construcción y el funcionamiento de la celda, los cuales deberían estar en poder de la operadora (Mina El Aguilar).

Por razones de alcance de las tareas se excluyeron estudios de campo específicos, o ensayos para verificar las condiciones constructivas y de funcionamiento de las obras.

7.2.2 Ubicación de las Instalaciones

La ingeniería para la construcción de las celdas fue desarrollada por la empresa CESEL Ingenieros de Perú en noviembre de 2010 y ocupa en total un área de aproximadamente 3400 m².

La instalación auditada se encuentra en el departamento Humahuaca, provincia de Jujuy, aproximadamente a 12km del campamento minero explotado de por Compañía Minera Aguilar SA.

Está a una altitud cercana a los 3.980 msnm, siendo uno de los centros urbanos más elevados del país.

Geológicamente, el sitio está caracterizado por sedimentos del Terciario Superior (principalmente Areniscas del Espinazo del Diablo). En términos geotécnicos, no se encuentran fracturas ni estructuras secundarias, lo que permite clasificar el macizo en sólo dos clases: roca buena y roca regular.

Las pendientes predominantes son de oeste a este y de norte a sur, configuración de los drenajes y canales siguen este patrón para conducciones principales y secundarias respectivamente.

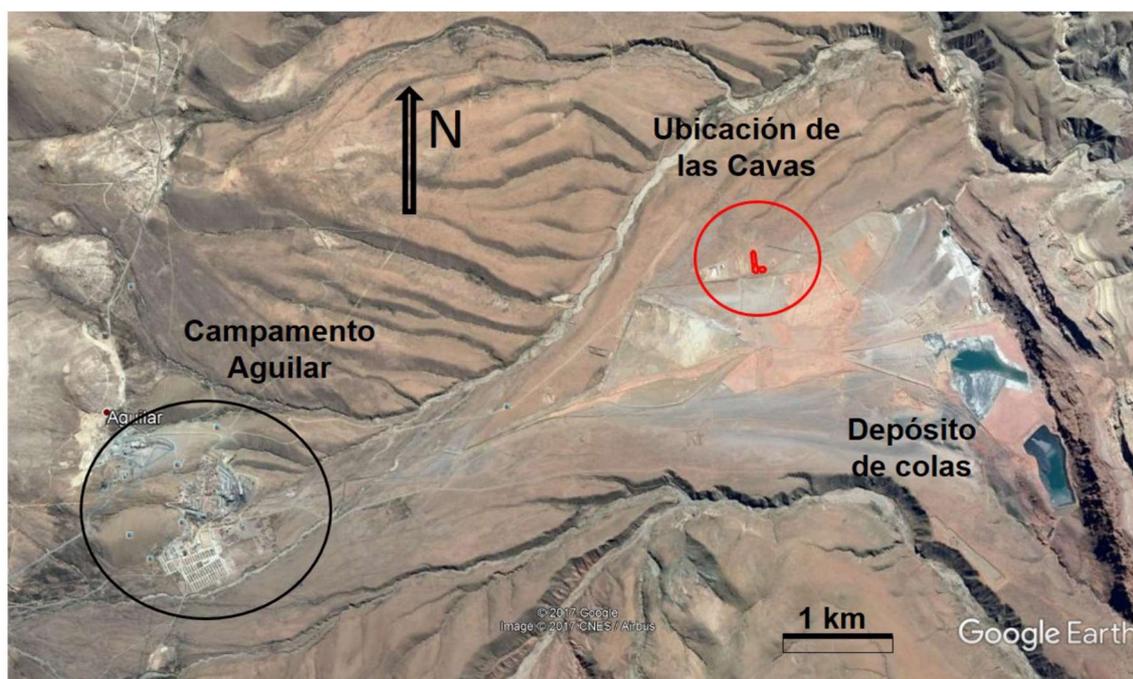


Figura 31 Ubicación de las Instalaciones

7.2.3 Descripción de las obras

La instalación auditada, comprende el depósito de planta rectangular orientado en dirección norte sur alrededor hacia el este a los dos depósitos existentes.

En estas obras, se desarrollaron tareas enfocadas en lograr un depósito estanco que impidiera la migración incontrolada de la escoria depositada o de los lixiviados que pudieran generarse por la incorporación de humedad.

Previamente se removieron los diques existentes en el sector hasta conformar las secciones del terreno necesarias, de acuerdo a los alineamientos y perfiles señalados en los planos.

De acuerdo a la documentación recibida, en distintas etapas de la construcción se ejecutaron obras de impermeabilización de la superficie inferior y superior de la cava existente donde se dispusieron las escorias y suelo contaminado proveniente de la ex planta de fundición Metal Huasi.

Según el proyecto, la impermeabilización de la superficie superior de la cava previene el eventual ingreso de agua y la consecuente migración de lixiviados.

Específicamente para el cierre se realizó una sobre-excavación a lo largo del perímetro de la plataforma, hasta encontrar la geomembrana inferior existente, a partir de la que previo a su limpieza y preparación, se procedió a soldadura por extrusión a fin de formar el sistema de encapsulado.

Se colocó una capa de geotextil de protección sobre la superficie de relleno conformado, por debajo de la lámina de geomembrana. Por encima de las soldaduras se colocó una capa adicional de geotextil de protección.

Adicionalmente, se ha colocado una capa de material impermeabilizante (arcilla) con la idea de formar una segunda barrera impermeable en el sector superior y taludes y proteger la instalación.

Por encima de esta se ejecutó la cobertura con una capa de suelo con contenido orgánico con el objeto de favorecer la revegetación del área donde se sitúa la cava.

Las obras incluyeron la ejecución del sistema de manejo de aguas, para la evacuación de las aguas de precipitación directamente sobre el área de la cobertura y las provenientes de escorrentía superficial.

Asimismo se instalaron hitos de control topográfico con el fin de monitorear el comportamiento del depósito.

Detalles del esquema constructivo, obras de control de aguas precipitadas, cobertura superficial, sistema de colección de aguas precipitadas, sistema de impermeabilización y sistema de auscultación se encuentran en Anexo 2.

7.3 Hallazgos, Conformidades y no Conformidades

Las siguientes conformidades fueron identificadas en relación a la Disposición Final de las Escorias y Suelos Contaminados en las Celdas de Seguridad:

Las celdas de seguridad fueron construidas en la Mina Aguilar según lo indicado el Plan de Remediación. El estado general de las instalaciones es bueno, demostrando su capacidad de funcionamiento y cumplimiento de las funciones para las que fue destinado.

Los planos Conforme a Obra se encontraban disponibles en oficinas de GEAMIN y se pudo acceder a los mismos para su evaluación. Todos los planos cumplen los requerimientos regulatorios.

Otras observaciones realizadas durante la visita técnica, son presentadas a continuación. Dichas observaciones son la base para las recomendaciones de mejores prácticas realizadas por el equipo técnico, sin embargo las mismas no se consideran hallazgos de esta auditoría.

Durante la recorrida de las instalaciones se pudo observar la falta de conformación de la curvatura de ciertos sectores en la superficie terminada de las cavas. Este efecto es de fundamental importancia toda vez que favorece, por intermedio de pendientes adecuadas, a la colección de los flujos en superficie hacia las canaletas de colección superficial, impidiendo de esta forma establecer condiciones para la penetración de los flujos hacia el interior tomando contacto con la escoria. Esta situación provocaría la generación de lixiviados, los que deberían ser tratados, incurriendo en mayores esfuerzos para el control ambiental de las instalaciones.

La superficie expuesta de las cavas ha experimentado algunos fenómenos naturales que han provocado la pérdida de material apto para la radicación de especies. Es así que pueden observarse zonas con exceso de agregados gruesos o materiales no aptos que denotan la alteración de la condición original, evitando por lo tanto la radicación de nuevas especies.

El sistema de colección de flujos es sin duda el componente más afectado por la intemperización, y en el que se manifiestan defectos propios de la exposición y falta de mantenimiento en las obras de fábrica. Se pudieron observar además materiales vertidos dentro de las canalizaciones y piezas partidas o dañadas.

Respecto del sistema de auscultación, los monolitos de control observados se encuentran en buen estado, conservando la integridad de la estructura de hormigón y la verticalidad tanto de la estructura como del vástago de lectura. Por lo observado, los puntos de medición no han sufrido alteraciones de importancia que comprometan su funcionalidad. El único factor encontrado es la falta de la superficie de puntería.

7.4 Recomendaciones

Se debe evitar la formación de estancamientos o permanencia del agua precipitada por un tiempo que favorezca la penetración, por lo cual se recomienda realizar un levantamiento completo de la superficie de la cava, información que debe ser usada de base para la reformulación del perfilado de la superficie.

Se recomienda la restauración de suelos “orgánicos” aptos para que puedan facilitarse las condiciones de implantación de las especies nativas.

Respecto del sistema de colección de flujos, se recomienda el desarrollo de un mantenimiento integral de los hormigones, empleando metodologías apropiadas y materiales adecuados, e incluso hasta reemplazando algunos elementos como es el caso de la tapa de la cámara, de forma tal de restaurar las condiciones hidráulicas de las secciones y limpieza general de los mismos

8. Evaluación de las Obras de Uso (Anfiteatro y Polideportivo) y Restauración Paisajística

8.1 Antecedentes

La Secretaría de Minería de la Nación, gestionó la elaboración del proyecto “Evaluación Detallada y Diseño del Plan de Remediación de las Áreas Impactadas por las Actividades de la Antigua Fundición Metal Huasi en Abra Pampa”, cuyo objetivo fue el desarrollo de obras de remediación ambiental para la mitigación de la contaminación de la localidad.

La distintas alternativas de remediación para ambos sectores, fueron evaluadas primariamente por la firma CESEL Ingeniería y presentadas ante las Autoridades de la Secretaria de Minería de acuerdo a lo que expresa el documento Evaluación Detallada y Diseño del Plan de Remediación de las Áreas Impactadas por la Actividad de la Antigua Fundición Metal Huasi en Abra Pampa, Provincia de Jujuy – Argentina, Plan de Remediación y Uso, Cuadro N° 5.1.1-2. y Cuadro N° 5.1.1-9 , Área Impactada METAL HUASI y Cuadro N° 5.1.1-3.y Cuadro N°5.1.1-10, Área Impactada BARRIO 12 DE OCTUBRE, CESEL Ingenieros, Diciembre 2011 respectivamente.

En todos los casos, CESEL S.A., utilizo el Método de “Juicio de Expertos “para la determinación de las mejores alternativas, seleccionando finalmente una presentándola a GEAMIN, para su consideración correspondiente.

En ese marco del desarrollo del Proyecto de Remediación, según consta en el documento producido por la firma CESEL Ingenieros ,Evaluación Detallada y Diseño del Plan de Remediación de las Áreas Impactadas por la Actividad de la Antigua Fundición Metal Huasi, Memoria Descriptiva, CSL-097900-AR-MD-001, Rev B, Anfiteatro , Diciembre de 2012, en el taller de Remediación de la Antigua Fundición Metal Huasi, la población escogió la realización de un Anfiteatro como Obra de Uso para el predio que ocupaba la Antigua Fundición.

Asimismo, según consta en el documento producido por la firma CESEL Ingenieros , Evaluación Detallada y Diseño del Plan de Remediación de las Áreas Impactadas por la Actividad de la Antigua Fundición Metal Huasi, Memoria Descriptiva, CSL-097900-AR-MD-002, Rev A, Polideportivo en 12 de Octubre, Diciembre de 2012, en el 3er taller del proyecto se presentaron las alternativas de remediación de los pasivos ambientales de Abra Pampa y en el mismo, la población seleccionó un polideportivo para la zona del Barrio 12 de Octubre, de la que se habían removido los depósitos de escorias de plomo.

Los aspectos de Restauración Paisajística relacionados a los aspectos de la evaluación de calidad de suelos remediados, evaluación de la disposición final de escorias (Celdas de Seguridad) y obras de uso son descritos y atendidos en esta sección.

8.2 Objetivos y Metodología

8.2.1 Anfiteatro y Polideportivo

El equipo de especialistas de AECOM planteo en forma integral la auditoria sobre las Obras de Uso desarrolladas en la localidad de Abra Pampa, considerando los siguientes aspectos:

- I. Adecuación del diseño y de la ingeniería contratadas (Términos de Referencia y Contratos) en relación a lo establecido en el Proyecto de Remediación;
- II. Pertinencia de la ubicación y de las condiciones ambientales de los sitios seleccionados para el emplazamiento de ambas obras, basados en los requerimientos establecidos en el Plan de Remediación y normativa legal Argentina.
- III. Condiciones de construcción (terminación y conservación) de las obras del anfiteatro y del espacio de recreación con el polideportivo;
- IV. Contribución y significación de las obras de uso para la localidad de Abra Pampa en el marco del proceso de remediación ambiental

V. Cumplimiento de los requerimientos legales Argentinos.

Por último se evaluó la documentación técnica disponible, verificando el cumplimiento de las normas y reglamentos nacionales de aplicación obligatoria (Conjunto de Reglamentos CIRSOC y la normativa Provincial y Municipal).

8.2.2 Restauración Paisajística

La evaluación de la Restauración Paisajística se elaboró mediante la revisión bibliográfica y la inspección de campo. La revisión bibliográfica se enfocó en la revisión de documentos suministrados por el GEAMIN (Anexo 1). De la revisión bibliográfica se identificaron los criterios de auditoría de la restauración paisajística (Anexo 2).

El principal criterio de auditoría es la evaluación de los aspectos de restauración paisajística como parte de la ejecución o cumplimiento del Proyecto de Remediación. De esta manera se enfoca principalmente en las actividades de revegetación descritas en la Evaluación Detallada, el Plan de Remediación, Términos de Referencia de las contrataciones e Inspección de Obra/Acta de Entrega.

El criterio de Cumplimiento Legal Ambiental no fue seleccionado debido a que no se identificaron aspectos relevantes legales específicos a la revegetación.

Las recomendaciones se basan en las Mejores Prácticas para la Restauración Paisajística relevantes a la auditoría.

Se realizaron inspecciones de campo a las áreas durante el día 6 de Julio de 2017. Las inspecciones se enfocaron en ocho sitios:

- Sitio 1: Predio Metal Huasi (Anfiteatro)
- Sitio 2: Revegetación del Sector 2 (Ruta 9 – Frente a Predio Metal Huasi)
- Sitio 3: Revegetación del Sector 3 (Ruta 9 – Intersección con Tucumán y Av. Mitre)
- Sitio 4: Revegetación del Sector 4 (Intersección Ruta 9 y Moreno)
- Sitio 5: Revegetación del Sector 5 (Ruta 9 cercano a Barrio 12 de Octubre, Polideportivo en parte)
- Sitio 6: Revegetación del Sectores 6 y 7 (Barrio 12 de Octubre, Polideportivo en parte del sector 6)
- Sitio 7: Revegetación del Sector 8 (Tabladitas)
- Sitio 8: Revegetación del Celda de Seguridad (Cava Mina Aguilar)

Durante la inspección a estos sitios se enfocó en la identificación de evidencias de las actividades de revegetación y reforestación, la instalación de sistemas de riego y su estado actual, las especies utilizadas y las condiciones de las plantas utilizadas. Igualmente se realizó un breve análisis de las especies presentes en los ecosistemas de referencia vecino a la población de Abra Pampa y Mina Aguilar.

8.3 Hallazgos, Conformidades y no Conformidades

8.3.1 Anfiteatro y Polideportivo

La obra se ejecutó con base en la documentación elaborada por CESEL Ingenieros, las modificaciones puntuales introducidas fueron solicitadas por nota de pedido, o a través de orden de servicio, y han quedado plasmadas en planos conforme a obra, los que han sido aprobados por la Inspección

Anfiteatro: El objetivo perseguido en el planeamiento del proyecto ha sido cumplido, la edificación presenta jerarquía e identidad, conformando un hito cultural de acuerdo a los objetivos perseguidos en su planeamiento). Las memorias de criterios de diseño, memorias de cálculo, pliego de

especificaciones técnicas y presupuesto, donde se resumen los criterios y las verificaciones realizadas han sido documentadas. Sin embargo, dos condiciones de la obra no cumplen los requerimientos indicados en el Plan de Remediación:

- 1) las condiciones ambientales que pudieran afectar la pertinencia de la ubicación del anfiteatro, así como el estudio de geotécnico de suelos no fue desarrollado como requisito previo a su diseño y construcción.
- 2) La malla de acero utilizada para la gradería (6mm@150) es de menor espesor que la indicada en el Plan de Remediación (3/8"@200). Esta sustitución no está documentada ni aprobada en los documentos revisados objeto de esta auditoría.

En términos generales las condiciones de terminación, mantenimiento y conservación son aceptables. Sin embargo, algunos aspectos identificados durante la inspección de las obras se encuentran detallados en el Anexo 2.

Polideportivo: Se ha respetado en la construcción los objetivos perseguidos en el proyecto de remediación). En términos generales las condiciones de terminación, mantenimiento y conservación son aceptables. Sin embargo, algunos aspectos identificados durante la inspección de las obras se encuentran detallados en el Anexo 2.

8.3.2 Restauración Paisajística

Las siguientes No-Conformidades fueron identificadas en relación a la restauración paisajística desarrollada en 4 sitios: 2, 3, 4 y 7

Las especies de plantas identificadas en el Plan de Remediación no fueron las especies indicadas en el Contrato de Obra para la Restauración Paisajística.

El sistema de riego por aspersion y goteo recomendado en el Plan de Remediación no fue construido.

El éxito de la restauración paisajística auditada es limitado, la calidad visual de los sitios continúa siendo baja. No se pudo confirmar que las limitadas presencia de arbolillos observada fuera producto de las remediación ambiental.

Las siguientes No-Conformidades fueron identificadas en relación a la restauración paisajística desarrollada en el sitio 8 (Cava Mina Aguilar).

No se consideró realizar la restauración paisajística en el Plan de Remediación. Sin embargo, el Proyecto de Remediación si considero nuevamente realizar la restauración paisajística. Finalmente, por segunda vez no se consideró realizar la restauración paisajística en el Contrato de Obra.

El éxito de la restauración paisajística auditada es limitado, la calidad visual de los sitios continúa siendo baja y las plantas no contribuyen a obtener una calidad visual adecuada.

Las siguientes No-Conformidades fueron identificadas en relación a la restauración paisajística desarrollada en los sectores asociados con el Anfiteatro y el Polideportivo: sector 1 (Metal Huasi, total del Anfiteatro), sector 5 (Ruta 9 cercano a Barrio 12 de Octubre, parte del Polideportivo) y 6 (Barrio 12 de Octubre, parte del Polideportivo)

Las especies de plantas identificadas en el Plan de Remediación no fueron las especies indicadas en el Contrato de Obra para la Restauración Paisajística. De igual manera, potencialmente solo una de las especies plantadas durante la restauración paisajística es indicada en el Plan de Remediación.

El sistema de riego por aspersion y goteo recomendado en el Plan de Remediación no fue construido.

El éxito de la restauración paisajística auditada es limitado, la calidad visual de los sitios continúa siendo baja y las plantas no contribuyen a obtener una calidad visual adecuada.

El Anexo 2 describe en detalle los hallazgos relacionados a la Restauración Paisajística.

8.4 Recomendaciones

En ambas obras, se recomienda realizar un estudio para determinar las causas que produjeron las fisuras (asentamientos, variaciones térmicas, etc.) y luego reparar y/o reforzar las mismas de acuerdo a las conclusiones de dicho estudio.

Anfiteatro

- Se recomienda reemplazar los elementos del solado de piedra degradado, con elementos de piedra sanos de tono similar.
- También se recomienda limpiar enérgicamente con cepillo de acero las zonas de muros con eflorescencias y controlar el ingreso de humedad en dichos muros.

Polideportivo

- Se recomienda reemplazar las charnelas por unas más robustas en los portones de acceso al predio.
- Se recomienda la demolición del murete abandonado en la pista de atletismo y el retiro fuera del predio de los escombros generados a un sitio a definir por el municipio.
- Se recomienda la demolición de un tramo a ambos lados de cada junta en la pista de patinaje y su reconstrucción a nivel de acuerdo a las indicaciones del documento *CSL-097900-02-AR-09*, en el que se especifica el detalle de la unión a nivel que debía desarrollarse.

Restauración Paisajística

- Considerar la implementación del concepto de restauración paisajística de Perring (2017), SER (2016) y Hanson et al. (2015), para restaurar la funcionalidad ecológica y mejorar el bienestar humano (i.e., mejorar el paisaje) en los sitios auditados.
- Considerar las mejores prácticas en restauración ecológica de SER (2016: 11, 26), en particular el uso de especies características principales y presentes en el ecosistema de referencia para futuras restauraciones ecológicas de los sitios auditados e incrementar su calidad paisajística. Se observó durante la visita de campo el ecosistema de referencia asociado a la condición futura de los 8 sitios (Foto 5). *Fabiana densa*, Tolilla, Fotos 1, 3 y 4 es la especie de planta nativa más abundante (especie característica principal). Se recomienda usar *Fabiana densa*, Tolilla. El uso de esta especie no requiere la instalación de sistema de riego alguno, dado que está adaptada naturalmente a las condiciones áridas de la zona de estudio.

9. Evaluación del Proceso de Participación Comunitaria, Percepción Social y Significación de la Incorporación de las Obras de Uso

9.1 Objetivos y Metodología

La presente auditoría tuvo como objetivo evaluar el proceso de participación y consulta comunitaria, evaluando la participación de las comunidades en la selección de las soluciones definidas en relación a los pasivos existentes y a las obras ejecutadas, y la información con la que contaron en dicho proceso. A diferencia de los otros aspectos técnicos objetos de auditoría, los cuales solo son evaluados a partir de la conclusión del Plan de Remediación; el objetivo de la auditoría del proceso de participación comunitaria incluye la evaluación durante la evaluación, identificación de alternativas de remediación, definición de alternativa a implementar y ejecución de los proyectos definidos.

La identificación de la opinión de los actores sociales identificados está relacionada con:

- Instancias y mecanismos de participación ciudadana implementados en las diferentes etapas de los proyectos de remediación.
- Acceso a la información sobre el proyecto, sus impactos, riesgos y transparencia.
- Mecanismos de quejas y resolución de conflictos implementados.
- Beneficios de las obras realizadas para las comunidades locales.

9.1.1 Marco Normativo

A continuación se presenta el marco normativo nacional con aplicación en el proceso de remediación auditado. Igualmente se presenta el marco de Buenas Prácticas internacionales y las directrices para su implementación, específicamente para proyectos financiados por el Banco Interamericano para el Desarrollo (BID) y/o vinculados con la actividad minera. Si bien el criterio de auditoría se definió basado en el marco normativo nacional y los requerimientos del Plan de Remediación; las Buenas Prácticas internacionales se presentan para el desarrollo de las recomendaciones.

Tabla 32: Normativa nacional relevante a los procesos de información y consulta en la actividad minera.

Eje de análisis sobre procesos de información y consulta	Normativa/ instrumento o instancia de aplicación	Resumen
Transparencia y acceso a la información ambiental	Constitución Nacional	Art. 14: reconoce el derecho de peticionar a las autoridades Art. 41: Derecho a vivir en un ambiente sano " Las autoridades proveerán a la protección de este derecho y a la información y educación ambientales"
	Ley Nacional N° 25.675 (2002): "Política Ambiental Nacional"	Sobre la política ambiental declara " todo habitante tendrá derecho a acceder a la información ambiental administrada por los organismos competentes (...)"
	Ley Nacional N° 25.831 (2003): "Régimen Libre Acceso a Información Pública Ambiental"	Establece los presupuestos mínimos de protección ambiental para garantizar el derecho de acceso a la información ambiental que se encuentra en poder del Estado y regula el acceso a la información pública en materia ambiental. Art. 4: establece que las autoridades competentes de los organismos públicos y los titulares de las empresas prestadoras de servicios públicos (sean públicas, privadas o mixtas) están obligadas a facilitar la información ambiental requerida. Art. 2: Define información ambiental como "toda aquella información en cualquier forma de expresión o soporte relacionada con el ambiente, los recursos naturales o culturales y el desarrollo sostenible". Esto incluye el estado del ambiente, las actividades que puedan afectarlo o efectivamente lo hagan, las políticas, planes y programas referidos a la gestión del ambiente. Art. 8: dispone que la resolución de las solicitudes de información ambiental deben llevarse a cabo en un plazo máximo de 30 días hábiles a partir de la fecha de presentación de la misma.
	Sistema de Estadística Ambiental	Administrado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sustentable, tiene por objeto recopilar, procesar, organizar y difundir la información referida al ambiente y al desarrollo sostenible del país.
Participación Ciudadana	Constitución Nacional	En su art. 75 inc 22 incorpora con rango constitucional tratados internacionales que en su articulado consideran la participación ciudadana: El Pacto Internacional de Derechos Civiles y políticos (en su art. 25) y la Convención Americana sobre Derechos Humanos (en su art. 23), estipulan que la ciudadanía tiene derecho a participar en la dirección de los asuntos públicos directamente o por medio de representantes elegidos libremente.

Eje de análisis sobre procesos de información y consulta	Normativa/ instrumento o instancia de aplicación	Resumen
	Ley Nacional N° 25.675 (2002): "Política Ambiental Nacional"	Arts. 19 al 21: regula la participación ciudadana al señalar que toda persona tiene derecho a ser consultada y opinar en procedimientos administrativos que se relacionen con la preservación y la protección del ambiente, que sean de incidencia general o particular, en las etapas de planificación y evaluación de resultados. Si bien la opinión u objeción de los participantes no es vinculante, en caso de que sea contraria a la decisión final, la legislación (art. 20) obliga que esta sea fundamentada y se haga pública.
	Decreto N° 1172 (2003) de promulgación del Reglamento General de Audiencias Públicas del Poder Ejecutivo Nacional	Art. 4: establece que la finalidad de la audiencia es " permitir y promover una efectiva participación ciudadana y confrontar de forma transparente y pública las distintas opiniones, propuestas, experiencias, conocimientos e informaciones existentes sobre las cuestiones puestas en consulta".
Consulta indígena	Ratificación del Convenio 169 de la OIT (1992)	Las acciones concretas para su aplicación son deficientes. Entre las mismas se puede mencionar: reconocimiento de la preexistencia étnica y cultura de los pueblos indígenas en el país (Art. 75 Constitución Nacional); Ley Nacional N° 26.160 (2006) que estable el relevamiento territorial de tierras indígenas para su regularización y Decreto N° 672 (2016) del Ministerio de Justicia y Derechos Humanos de constitución del Consejo Consultivo de Pueblos Indígenas.
	Decreto N° 672 (2016) del Ministerio de Justicia y Derechos Humanos que constituye el Consejo Consultivo y Participativo de Pueblos Indígenas de la República Argentina.	En su art 2 señala que el Consejo "... propenderá a generar condiciones para que se efectivice un diálogo intercultural, a fin de que las medidas legislativas y/o administrativas que afecten directamente a los pueblos y/o comunidades originarias hayan contado con su intervención previa, incluyéndolos en los procesos de toma de decisión, actuando de buena fe y de una manera apropiada a las circunstancias, con la finalidad de llegar a un acuerdo o lograr el consentimiento acerca de las medias propuesta. El Consejo Consultivo y Participativo de Pueblos Indígenas de la República Argentina elaborará un proyecto de reglamento de funcionamiento y en ningún caso reemplazará el proceso que debe llevarse adelante para respetar el derecho a la consulta".

Tabla 33: Normativa del Banco Interamericano para el Desarrollo (BID) y sus directrices con respecto a los procesos de información y consulta.

Normativa	Resumen	
	General	Procesos de Información y Consulta
<p>Política de Medio Ambiente y Cumplimiento de Salvaguardas</p>	<p>Directrices para incorporar de manera transversal la sostenibilidad ambiental a los proyectos el BID. Busca salvaguardar la calidad ambiental de sus operaciones. La política forma parte de la Estrategia de Medio Ambiente del banco (GN-2208-4) aprobada en 2003.</p>	<p>Directiva de Política B.6: Consulta. Las operaciones clasificadas bajo las categorías A y B requerirán consultas con las partes afectadas y se considerarán sus puntos de vista. Al menos 2 veces para las de categoría A y al menos 1 vez para la categoría B. También se podrá llevar a cabo consultas con otras partes interesadas para permitir un rango más amplio de experiencias y perspectivas. La información brindada debe contemplar lugares, idiomas y formatos que permitan las consultas de buena fe, formar opinión y comentar. El Estudio de Impacto Ambiental u otros análisis relevantes se darán a conocer al público de forma consistente con la Política de Disponibilidad de Información (OP-102). Las partes afectadas deberán ser informadas sobre las medidas de mitigación ambiental y social, según defina el PGAS.</p>

Normativa	Resumen	
	General	Procesos de Información y Consulta
<p>Lineamientos de Implementación de la Política de Medio Ambiente y Cumplimiento de Salvaguardias</p>	<p>El objetivo del documento es apoyar a los equipos de proyecto y todo el personal del BID en la interpretación e implementación de cada una de las directrices de la Política. Para eso aborda cada directriz y desarrolla los lineamientos propuestos para su implementación.</p>	<p>Directiva de Política B.6. Consulta: <u>Presenta definiciones:</u> Plantea tres niveles de interacción entre los proponentes de un proyecto y las partes afectadas; información, consulta y participación. La política refiere a los dos primeros y los define: 1. Información: Brindar información adecuada -pertinente, comprensible, precisa y oportuna-; 2. Consulta: dialogo constructivo, cada parte debe escuchar las opiniones, expectativas, intereses y propuestas de la otra. Supone la predisposición a dejarse influir por la otra parte. El prestatario debe considerar las opiniones que surjan. Requerido para las operaciones de Categoría A y B. Distingue entre partes afectadas (individuos, grupos o comunidades impactadas directamente) y partes interesadas (individuos o grupos q apoyen o manifiesten preocupación con la operación). <u>Sobre la implementación de la directiva estipula:</u> Proyectos de Categoría A: puede contar con análisis de partes involucradas, al menos 2 consultas a las partes interesadas; plan de consulta pública con definición de objetivos y metodología. Para los proyectos de Categoría B: 1 consulta con las partes afectadas. Ambas categorías deben, como mínimo, informar, recopilar comentarios, facilitar el diálogo y ajustar la evaluación y el PGAS. Pueden incorporar interacciones adicionales. Deben cumplir con la Política de Disponibilidad de Información.</p>
<p>Política de Acceso a la Información – Directrices de Implementación</p>	<p>Política de acceso a la información del BID. Hace referencia a documentos generados y difundidos por el BID.</p>	<p>El documento presenta un examen de las responsabilidades de distintas partes en el proceso de divulgación, procedimientos de clasificación, procedimientos relacionados con la divulgación y desclasificación de información, procedimientos relacionados con la revisión de decisiones mediante las cuales se deniegan solicitudes de información, procedimientos de dispensa y procedimientos relacionados con las respuestas a solicitudes de información y obtención de ayuda.</p>

Normativa	Resumen	
	General	Procesos de Información y Consulta
Política Operativa sobre Igualdad de Género en el Desarrollo	<p>El objetivo es fortalecer la respuesta del Banco a los objetivos y compromisos de sus países miembros en América Latina y el Caribe de promover la igualdad de género y el empoderamiento de la mujer. Identifica dos líneas de acción: (i.) proactiva: promueve igualdad de género y empoderamiento a través de todas las intervenciones del banco. Contempla acciones de inversión directa y de integración transversal de la igualdad de género (ii.) preventiva: integra salvaguardias a fin de prevenir o mitigar impactos negativos sobre mujeres y hombres por razones de género.</p>	<p>En cuanto a las <u>acciones proactivas para la integración transversal de la igualdad de género</u> propone que el BID tendrá en cuenta las implicancias analíticas y operacionales que puedan resultar de las diferencias de género en cuanto a usos del tiempo, capacidad de decisión y manejo del poder para apoyar la participación de las mujeres en los procesos de desarrollo (Ver: punto 4.11.C y 4.11.G). En cuanto a las <u>acciones preventivas</u>, en el punto 4.16, define "Consulta y participación efectiva de las mujeres y de los hombres. En los procesos de consulta pública que promueva, el Banco buscará la participación equitativa de mujeres y hombres así como la participación de las organizaciones de la sociedad civil. En las consultas específicamente asociadas a los proyectos, el Banco buscará la inclusión de las mujeres y los hombres afectados de una manera sensible a los temas de género y socioculturalmente apropiada".</p>
Política operativa sobre pueblos indígenas y estrategia para el desarrollo indígena.	<p>El objetivo es potenciar la contribución del Banco al desarrollo de los pueblos indígenas mediante el apoyo a los gobiernos nacionales de la región y a los pueblos indígenas para el logro de los siguientes objetivos: Apoyar el desarrollo con identidad de los pueblos indígenas Salvaguardar a los pueblos indígenas y sus derechos de impactos adversos potenciales y de la exclusión en los proyectos. Las directrices propuestas son dos y corresponden a los objetivos planteados. En cuanto al desarrollo con identidad propone el apoyo a iniciativas de inclusión de temas específicamente indígenas y a la inclusión de la especificidad indígena en los proyectos en general (transversalidad). En cuanto a las salvaguardias las contempla para: impactos adversos; territorios, tierras y recursos naturales;</p>	<p>En cuanto a las acciones de <u>apoyo a la identidad indígena que promueven la integración de la perspectiva a todos los proyectos</u>, propone abordar diferentes componentes del desarrollo con identidad. Vinculados específicamente a la temática de la minería se menciona (punto f): "En proyectos de manejo o extracción de recursos naturales o gestión de áreas protegidas, <i>la promoción de mecanismos apropiados de consulta, de participación en la gestión de los recursos naturales y de participación</i> en los beneficios de los proyectos por parte de los pueblos indígenas en cuyas tierras y territorios los proyectos se desarrollen" y (en su punto i) "El apoyo a la participación y al liderazgo por, y la proyección de, las mujeres, los ancianos, los jóvenes y los niños y a la promoción de la igualdad de derechos". En cuanto a las <u>salvaguardias sobre mitigación y prevención de impactos</u>; Territorios, tierras y recursos naturales; Cultura, identidad, idioma y conocimientos tradicionales de los pueblos indígenas; y Pueblos indígenas transfronterizos incluyen instancias de consulta y negociación de buena fe.</p>

Normativa	Resumen	
	General	Procesos de Información y Consulta
	<p>derechos indígenas; Prevención de la exclusión por motivos étnicos; cultura, identidad, idioma y conocimientos tradicionales de los pueblos indígenas; pueblos indígenas transfronterizos; pueblos indígenas no contactados.</p> <p>La estrategia para el desarrollo indígena se propone como un documento de orientación a mediano plazo que presenta visión, prioridades y líneas de acción para el trabajo del Banco.</p>	<p>En la <u>Estrategia para el desarrollo Indígena</u>, en el punto "potencial la gobernabilidad" de estos pueblos, el Banco propone a los Estados: "Promover la institucionalización de mecanismos y procesos de información, difusión oportuna, consulta, negociación de buena fe y participación de los pueblos indígenas en el ámbito de la estructura estatal de cada país, con miras a cumplir con los compromisos adoptados en el ámbito nacional e internacional sobre la consulta y participación de los pueblos indígenas en temas, actividades y decisiones que les afecten". Por otra parte, en el punto "Salvaguardias" de la misma Estrategia, establece que para ser elegibles para financiamiento por parte del BID, las operaciones deben cumplir con normas de derecho aplicables y ajustarse a las salvaguardias establecidas en la política operativa sobre pueblos indígenas que establecen procesos de consulta y participación. En el punto "Mecanismos de consulta y participación" establece que el Banco implementará mecanismos que aseguren que los pueblos indígenas participen temprana y efectivamente en las etapas pertinentes de aquellas operaciones y actividades del Banco que tengan potencial de afectarles negativamente de forma significativa (Pag. 47- 49)</p>

9.1.2 Revisión de la Documentación existente

Se presenta a continuación la documentación social generada por el proyecto y puesta a disposición por el Programa GEAMIN, la cual ha sido revisada en relación al proceso de remediación de Abra Pampa.

Tabla 34. Documentación revisada, aspectos sociales.

Documento	Detalle
<p>“Programa de Información y Comunicación” Documento dependiente o Anexo del informe de “Evaluación Detallada”. CESEL Ingenieros, Junio 2010</p>	<p>El Programa tiene como objetivo (pp. 6): “informar a la población, autoridades, líderes e instituciones del municipio de Abra Pampa acerca del inicio, objetivos y alcances de la evaluación detallada y diseño del plan de remediación”, por lo que solo es aplicable a la comunicación de los resultados de la Evaluación Detallada y etapa de diseño del Plan de Remediación Ambiental (PRA).</p> <p>Presenta distintas técnicas de comunicación a ser implementadas en Abra Pampa (reuniones informativas, distribución de material, campañas radiales, visitas técnicas, página web, entrega de información a autoridades, etc.) durante el proceso de remediación.</p> <p>Plantea tres etapas de Comunicación (pp. 18): antes de la Evaluación Detallada, durante y con los resultados de la misma. No plantea etapas de Comunicación durante la ejecución del PRA (en ninguna de sus etapas).</p>
<p>“Plan de Remediación y Uso de Áreas Impactadas” Documento dependiente o Anexo del informe de “Evaluación Detallada”. CESEL Ingenieros, Diciembre 2011</p>	<p>El PRA presenta resultados de la percepción “socio-ambiental” de la población de Abra Pampa (pp. 15 a pp. 17), entre los que se destacan:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Resultados de opinión sobre el PRA ✓ Resultados de opinión sobre los impactos negativos generados por Metal Huasi ✓ Resultados de opinión sobre recomendaciones para minimizar o cambiar impactos generados por Metal Huasi ✓ Resultados de opinión sobre los impactos positivos del PRA ✓ Resultados de opinión sobre para aprovechar los impactos positivos del PRA <p>En el PRA se indican las especificaciones técnicas para llevar adelante la remediación, para ello lleva adelante una “Selección y Evaluación de Alternativas”, en este sentido y en relación a los aspectos sociales señala (pp. 17) como objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Punto A.1.3. Aspecto Económico: “Se consideran los costos que implican la aplicación de las medidas de remediación, mantenimiento y monitoreo que permitan realizar un seguimiento con la finalidad de verificar el objetivo de minimizar y/o eliminar los riesgos al ambiente y a la salud humana” ✓ Punto A.1.4. Aspecto Social: “Siendo la población un componente importante en el estudio, la evaluación detallada en las recomendaciones sobre las encuestas de la percepción social, ambiental y demográfica considera que la ejecución del plan de remediación debe ser realizada rápida y satisfactoriamente” <p>El PRA define los sitios (áreas impactadas) de los barrios de Abra Pampa y las obras de uso asociadas a estos sitios.</p> <p>El PRA establece el “Tratamiento de Remediación” (pp. 35 en adelante) entre los que no se encuentra ningún lineamiento social específico.</p> <p>Las Conclusiones del PRA (pp. 62 en adelante) presentan 17 puntos, ninguno de ellos aborda recomendaciones o requerimientos sociales, ni especificaciones relacionadas con el proceso de consulta y participación durante el PRA.</p>

<p>“Relatoría del Proceso de Participación Ciudadana”</p> <p>CESEL Ingenieros, Diciembre 2011</p>	<p>Este documento contempla:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Los resultados de las reuniones informativas realizadas en Abra Pampa entre 2010 y 2011 (3 en total). ✓ Los resultados de la encuesta de percepción socio ambiental. ✓ Los resultados de los diagnósticos sociales participativos. ✓ La propuesta de mecanismos de participación ciudadana hasta la presentación del diseño de ingeniería definitivo. ✓ Identificación de Grupos de Interés. ✓ En sus conclusiones establece: “Se recomienda continuar con los mecanismos de participación ciudadana con la finalidad de maximizar la difusión y socializar los resultados de la evaluación detallada entre la población de Abra Pampa” (pp. 45). No establece criterios para las etapas posteriores a la misma.
<p>“Convenio Casa Grande – Abra Pampa”, Secretaría de Pueblos Indígenas de Jujuy (Septiembre 2016)</p>	<p>Convenio firmado por los representantes de las comunidades originarias de Casa Grande, Vizcarra y El Portillo, la Secretaria de Ambiente de la Provincia de Jujuy, el Secretario de Minería e Hidrocarburos de la Provincia de Jujuy, el Director de Desarrollo Comunitario de la Secretaría de Minería de Nación.</p> <p>En el mismo se deja asentado el proceso de consulta y participación llevado a cabo con las comunidades originarias de Mina El Aguilar, lugar de recepción de los suelos “contaminados” de Abra Pampa.</p>
<p>Actas de Reuniones</p>	<p>Se relevaron Actas de Reuniones Informativas de las 5 instancias (Talleres) realizadas por CESEL entre 2010 y 2012, a saber:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ “Acta_Abra Pampa_1Reunión_18-02-10” ✓ “Acta_2º Reunión Informativa_10-12-10” ✓ “3.4a Acta3ºTaller_12Octubre_29-11-11” ✓ “3.4b Acta3ºTaller_CIC_30-11-11” ✓ “3.4c Acta3ºTaller_Iglesia_01-12-11” ✓ “Anx_1.4_Acta_Relación” ✓ “Actas Quinto Taller” <p>Se relevaron Actas de Reunión del Proceso de Consulta con las comunidades de Mina El Aguilar (Casa Grande, Vizcarra y El Portillo) en 2016 y 2017:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ “Acta Asamblea – 30jul2016” ✓ “Acta Visita – 18sept2016” ✓ “Acta volante Metal Huasi I” ✓ “Acta volante Metal Huasi II” ✓ “Acta Asamblea 12nov2016” ✓ “Acta entrega bienes – 12nov2016” ✓ “Acta Comunidad –reemplazo- 15mar2017” ✓ “Constancia de entrega informe final AP – 17mar2017”

Material Informativo y/o de convocatoria	<p>Se relevaron folletos, material informativo asociado a las 5 instancias informativas realizadas por el proyecto en la etapa de Evaluación Detallada (CESEL Ingenieros, 2010 a 2012), a saber:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Notas de Invitaciones a actores claves: “Cargo”, “3.4d Cargos_oficio_invitación”, “Anex_1.4_oficios_Invitación” ✓ Invitaciones puerta a puerta: “3.4f Invitación_PuertaPuerta” ✓ Afiches: “Afiche_1ª Taller CESEL”, “Afiche_1ª Taller GEAMIN”, “2.1 Afiche Convocatoria 2º Reunión Informativa”, “3.1 Afiche Convocatoria 3º Reunión Informativa”, “Afiche 26.04”, “A3_convocatoria_Abra Pampa_5_taller” ✓ Dípticos o Trifolios: “Trifolio 1º reunión informativa”, “2.2. Díptico 2º Reunión Informativa_02-12-10”, “3.2 Díptico 3º Reunión Informativa”, “Díptico polideportivo anfiteatro_2012_1”, “Díptico polideportivo anfiteatro_2012_2”, “díptico_ex_fundicion_metal_huasi_argentina_presentacion_polideportivo_anfiteatro_2012_5_taller1”, “díptico_ex_fundicion_metal_huasi_argentina_presentacion_polideportivo_anfiteatro_2012_5_taller2”, ✓ Presentaciones en Powerpoint utilizadas: “Abra Pampa A. Amb. 01-02-10”, “presentación_Social_Abra Pampa_03-02-10”, “Presentación 2º Taller”, “Presentación-3er taller 29-Nov. Rev E”, Presentación Taller 4”, “Presentación-MPC-5º taller Oct 2012” ✓ Planillas de asistencia: “Asistencia_1Reunión_Abra Pampa_18-02-10”, “Asistencia_2º Reunión_Abra Pampa_10-12-10” ✓ Formularios de consulta: “Formularios_1Reunión_Abra Pampa_18-02-10” ✓ Registros fotográficos: “Panel Fotográfico 1º reunión informativa”, “Panel Fotográfico-2 10-12-10”, “3.5 Panel Foto_Promot”, “Panel Fotográfico-03- 01-12-11”, “Panel Fotográfico-03- 29-11-11”, “Panel Fotográfico-03- 30-11-11”, “Anexo_1.1_Afichaje_panel Fotográfico”, “Anx_1.5_Panel Fotográfico_04-05-12”
Material de relevamiento	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Formularios de encuestas realizadas: “4.1 Encuesta_percepción_Abra Pampa_12-03-10”

9.1.3 Listado de entrevistas realizadas

Se presenta a continuación el listado de entrevistas realizadas en relación al proyecto de remediación de Abra Pampa.

Tabla 35. Entrevistas realizadas, auditoria social Abra Pampa.

Entrevistas realizadas – Proyecto Remediación GEAMIN Abra Pampa			
Lugar	Nombre	Dependencia	Fecha
Nivel Nacional			
S.S. Jujuy	Rolando Cabrera	SEGEMAR Jujuy / Referente en territorio del programa GEAMIN	Lunes 10/7/2017
Nivel Provincial			
S. S. Jujuy	Miguel Soler	Secretario Minería e Hidrocarburos de la Provincia.	Lunes 10/7/2017
S. S. Jujuy	Carlos Ripoll	Director de Infectología del Ministerio de Salud de la Provincia.	Martes 11/7/2017
S. S. Jujuy	Ma. Fernanda Yapur	Secretaria de Calidad Ambiental, Ministerio de Ambiente.	Martes 11/7/2017
S. S. Jujuy	Martin Barrios	Técnico Calidad Ambiental	Martes 11/7/2017
S. S. Jujuy	María Inés Zigarán	Ministra de Ambiente de la Provincia	Martes 11/7/2017

Nivel Local			
Abra Pampa	Clemente Huertas	Director a cargo del Hospital de Abra Pampa	Miércoles 12/7/2017
Abra Pampa	Sergio Daniel Zerpa	Representante de la Multisectorial de Abra Pampa, Representante de la Comunidad Indígena Malón de la Paz, Representante de Autoconvocados de Hijos y familias con Plomo	Miércoles 12/7/2017
Abra Pampa	Isidro Mamani	Vice Rector de la Tecnicatura Superior en Gestión Ambiental de Abra Pampa (IES N1)	Miércoles 12/7/2017
Abra Pampa	René Mamani	Profesor de Tecnicatura Superior en Gestión Ambiental de Abra Pampa (IES N1)	Miércoles 12/7/2017
Abra Pampa	José Liquín	Intendente Abra Pampa	Jueves 13/7/2017
Abra Pampa	Raúl Gutiérrez	Secretario de Medio Ambiente Municipal	Jueves 13/7/2017
Abra Pampa	Inés Apaza	Directora Escuela Primaria N° 222, Abra Pampa	Jueves 13/7/2017
Abra Pampa	Marcelina Cruz	Docente de Escuela N° 222 y Ex Representante de la Comisión Departamental de Comunidades originarias (Departamento Cochinocha)	Jueves 13/7/2017
Abra Pampa	María José Soto	Presidenta del Centro Vecinal del Barrio Centro	Jueves 13/7/2017
Abra Pampa	Roberto Llampa	Ex Obrero de Obras de Uso Abra Pampa	Jueves 13/7/2017
Abra Pampa	Carolina Balerio	Vice Directora Polimodal N° 2 Abra Pampa	Jueves 13/7/2017
Abra Pampa	Fernando Llenez	Director Escuela Provincial Agro Técnica N° 8, Abra Pampa	Jueves 13/7/2017
Abra Pampa	Godofredo Méndez	Presidente Concejo Deliberante Abra Pampa (UCR)	Jueves 13/7/2017
Abra Pampa	Italo Ramos	Vicepresidente 1° Concejo Deliberante Abra Pampa (PJ) y Secretario de la Comisión de Medioambiente	Jueves 13/7/2017
Abra Pampa	Ariel Llampa	Vicepresidente 2° Concejo Deliberante Abra Pampa (PJ) y Presidente de la Comisión de Medio Ambiente	Jueves 13/7/2017
Abra Pampa	Benito Aparicio	Concejala Abra Pampa (PJ)	Jueves 13/7/2017
Abra Pampa	Norma Armella	Concejala Abra Pampa (UCR) y Vocal de la Comisión de Medioambiente	Jueves 13/7/2017
Abra Pampa	Ariel Machaca	Ex Intendente Abra Pampa (2007-2011 / 2011-2015)	Jueves 13/7/2017
Abra Pampa	Rosario Quispe	Representante de la Asociación de Mujeres Warmi Sayaj Sunco	Viernes 14/7/2017
Abra Pampa	Rolando Flores	Presidente de la Comisión de Seguimiento Local del Proyecto de Remediación. Ex Presidente del Barrio 12 de Octubre.	Viernes 14/7/2017

9.1.4 Indicadores sociales definidos

Los criterios para la evaluación del proceso de remediación en Abra Pampa fueron desarrollados a partir de los requerimientos del Plan de Remediación Ambiental (PRA).

Teniendo en cuenta que el mismo no presenta requerimientos relacionados con el proceso de consulta y participación, se conformaron indicadores sociales de acuerdo a los requerimientos de la normativa nacional relacionada con el tema (ver Marco Normativo).

De acuerdo a lo requerido contractualmente, normativa del BID será referida como una buena práctica, pero no será utilizada para evaluar las conformidades o no conformidades del Plan de Participación.

Además se incluye un grupo de criterios relacionados con los “beneficios de las obras para la comunidad” los cuales se incluyeron en el Plan de Remediación y Uso de Abra Pampa (Ver Revisión de Documentación Existente).

1. Comunicación del proyecto: de acuerdo a Constitución Nacional, Ley Nacional N° 25.675 (2002), Ley Nacional N° 25.831 (2003), Sistema de Estadística Ambiental.
2. Consulta del proyecto: de acuerdo a Constitución Nacional Art. 75: Pacto Internacional Derechos Civiles y Políticos, Convención Americana sobre DDHH, Ley Nacional N° 25.675 (2002), Decreto N° 1172 (2003).
3. Pueblos indígenas: Constitución Nacional – Art- 75-, Ratificación Convenio 169 OIT (1992), Ley N1 26.160, Decreto N° 672 (2016) del Ministerio de Justicia y DDHH.
4. Beneficios de las obras para la comunidad: “Plan de Remediación y Uso de Áreas Impactadas”, Documento dependiente o Anexo del informe de “Evaluación Detallada”, CESEL Ingenieros, Diciembre 2011.

La tabla a continuación contiene cada uno de los criterios utilizados y los componentes de cada uno de los mismos.

Tabla 36. Criterios sociales de auditoría.

Criterios / Subcriterios
1. Comunicación del proyecto
1.1. El proceso de remediación contó con un plan de comunicación, la comunidad tuvo oportunidad de conocerlo
1.2. La comunidad tuvo acceso a información del proceso de remediación en todas las etapas del mismo (inicio, desarrollo y final)
1.3. Los mecanismos de comunicación del proyecto fueron participativos
1.4. El tipo de comunicación ofrecido por los responsables del proceso de remediación fue claro y coherente con las acciones realizadas en el proceso de remediación
2. Consulta sobre el proyecto
2.1. Existieron mecanismos de consultas y quejas de fácil comprensión entre los responsables del proceso de remediación y la comunidad local
2.2. Existieron mecanismos participativos de resolución de conflictos
2.3. Se tuvieron en cuenta los resultados/opiniones del proceso de consulta realizado
3. Pueblos Indígenas (PPII)
3.1. Se identificaron pueblos indígenas en el proceso de remediación
3.2. Se identificaron tierras de pueblos indígenas en el área de influencia del proyecto de remediación
3.3. Se llevaron adelante consultas con pueblos indígenas específicamente durante el proceso de remediación
3.4. Se tuvieron en cuenta los resultados/opiniones del proceso de consulta realizado con pueblos indígenas
4. Beneficio de las obras para la comunidad

Criterios / Subcriterios
4.1. Las obras fueron ajustadas a las comunidades locales mayormente afectadas
4.2. Las obras de remediación minimizaron riesgos negativos de la situación previa
4.3. Las obras de remediación fueron beneficiosas para la comunidad

9.2 Hallazgos, Conformidades y no Conformidades

Los resultados de la consulta realizada indican que para la mayoría de los entrevistados la remediación del pasivo ambiental mejoró la situación existente y fue positiva. No obstante, se evidenció que, si bien en la etapa de diagnóstico hubo comunicación e información, la etapa de remediación presentó oportunidades de mejora con relación a la comunicación y el acceso a la información, incluyendo la recepción y respuesta de consultas, quejas o mecanismos participativos para resolución de conflictos., si bien hubo miembros presentes durante los trabajos y se lo contempló en la Mina Aguilar en la última etapa de remoción en 2017.

Se desarrolla continuación el resumen de los hallazgos en relación a los aspectos sociales evaluados por la presente auditoría. Ver el Anexo 2 para el detalle específico de cada uno de los criterios y subcriterios evaluados, con las correspondientes evidencias. Los hallazgos se dividen en cuatro categorías: comunicación del proyecto, consulta sobre el proyecto, pueblos indígenas y beneficios de las obras.

Comunicación del Proyecto

El proceso de remediación no contó con un plan de comunicación y la comunidad tuvo oportunidad de conocerlo. El proyecto de remediación de Abra Pampa contó únicamente con un “Programa de Información y Comunicación” (2010) que formó parte de la Evaluación Detallada realizada por CESEL. Dicho Programa se diseñó y aplicó en Abra Pampa con el objetivo de comunicar los resultados de la Evaluación Detallada únicamente (Etapa de diagnóstico), por lo que el resto del proceso de remediación (realización de los trabajos y fin de remediación) no contó con un Plan de Comunicación.

La comunidad no tuvo acceso a la información del proceso de remediación en todas las etapas del mismo (inicio, desarrollo y final). El tipo de comunicación ofrecido por los responsables del proceso de remediación no fue claro y coherente con las acciones realizadas en el proceso de remediación. Sin embargo, en las oportunidades donde se realizó comunicación con la comunidad, estos presentaron mecanismos participativos.

Consulta sobre el Proyecto

Durante la ejecución del plan de remediación no existieron mecanismos de consultas y quejas formal y de fácil comprensión entre los responsables del proceso de remediación y la comunidad local. De igual manera, no existieron mecanismos participativos de resolución de conflictos. En la oportunidad en la se realizó consulta con la comunidad, los resultados/opiniones de dicho proceso de consulta fue tomado en cuenta.

Pueblos Originarios

Durante el proceso de remediación ambiental se identificaron tierras de pueblos indígenas en el área de influencia del proyecto de remediación, específica y limitadamente en el área de la Mina Aguilar donde se construyó la Celda de Seguridad. Sin embargo, no se identificaron formalmente los pueblos indígenas en el área de influencia del proyecto.

Durante el proceso de desarrollo del Plan de Remediación y durante la ejecución del mismo, institucionalmente no se llevaron adelante consultas con pueblos indígenas en las áreas principales de influencia del proyecto. Este proceso fue realizado únicamente con los pueblos originarios el área de la Mina Aguilar donde se construyó la Celda de Seguridad. En este último caso, se tuvieron en cuenta los resultados/opiniones del proceso de consulta realizado con pueblos originarios.

Beneficios de las obras

Los resultados de la consulta realizada indican que para la mayoría de los entrevistados la remediación del pasivo ambiental mejoró la situación existente y fue positiva. El desmantelamiento de la Ex – Fundidora Metal Huasi y la reconversión del sitio en el anfiteatro, es el mayor impacto positivo relevado en las entrevistas realizadas. Todos los entrevistados coinciden en la mejora notable de la imagen de la localidad a partir de las obras realizadas. Las obras fueron ajustadas a las comunidades mayormente afectadas y las mismas implicaron beneficios para la comunidad.

Anexo 1 Lista de Documentos Revisados en el marco de cada proceso

Documentación GEAMIN	Listado de Documentos Revisados
Programa de Información y Comunicación	<i>Caratula - Prog Inf y Comunicación0001.pdf</i>
Programa de Información y Comunicación	<i>Modelo de trifolio.pdf</i>
Programa de Información y Comunicación	<i>Afiche CESEL-GEAMIN.pdf</i>
Programa de Información y Comunicación	<i>Programa de Información y Comunicación.pdf</i>
Programa de Información y Comunicación	<i>Modelo de acta de realización de reunión.pdf</i>
Programa de Información y Comunicación	<i>Modelo de relación de asistencia.pdf</i>
Programa de Información y Comunicación	<i>Modelo de formulario de preguntas escrit.pdf</i>
Programa de Información y Comunicación	<i>Modelo de oficio de invitación a la reun.pdf</i>
Programa de Información y Comunicación	<i>Actas Reunión Informativa.pdf</i>
Programa de Información y Comunicación	<i>Panel Fotografico.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>Introducción-Rev. A ED.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>12 DE OCTUBRE.jpg</i>
Evaluación Detallada	<i>12 de octubre_calles.JPG</i>
Evaluación Detallada	<i>Marco legal Rev. A ED.pdf</i>

Evaluación Detallada	<i>Reconocimiento de campo-Rev. A ED.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>Ident y localiz del pasivo-Rev A ED.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>Caract de residuos-Rev. A ED.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>Relevamiento topografico-Rev. A ED.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>Infraestructura e inventario-Rev.A ED.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>DELIMITACION Y CARACT Rev. A ED.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>Inf. climatologia Rev. A ED.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>Informe social Rev.A ED.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>Caract. aire y polvos Rev. A ED.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>A Polvo residencial.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>B polvo residencial.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>Evaluación geomorfologica Rev. A ED.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>Caract. edaficas Rev. A ED.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>Fichas de Evaluacion de Campo Rev. 1.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>Resultados de caracterización.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>Resultados de densidad aparente.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>Resultados por ICP-MS - Sistemático.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>Resultados por ICP-MS - Calicatas.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>Resultados por ICP-MS - Minicalicatas.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>Resultados por ICP-MS - Calicatas profundas.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>Resultado minerología.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>Caract hidrológica Rev. A ED.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>Caract agua -Rev. A ED.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>Inf. Hidrogeologic Rev. A sed.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>Caract. agua subte-Rev. A sed.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>Sedimentos, flora, fauna, sed.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>Evaluac de la geodisponib y biodisp Rev. A ED.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>Situación y aspectos legales Rev. A ED.pdf</i>

Evaluación Detallada	<i>Evaluación y riesgos Rev. A.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>INFRAESTRUCTURAS Y EQUIPOS.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>FICHA DE EVALUACION.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>METRADOS DE DEMOLICIONES.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>METRADOS DE EQUIPOS.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>Identificación de estación.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>Acta - muestra de sangre.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>Identificación de estación de muestreo.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>Encuesta de Percepción.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>Encuesta Censal.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>Ficha de datos.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>Matriz de diagnostico.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>Identificación de estación de muestreo.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>Identificación de estación de muestreo.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>Caracterización del residuo.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>Calidad de aire y polvos.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>Calidad de Polvo residencial.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>Calidad de Polvo sedimentable.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>Calidad de Polvo residencial_I Parte_B.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>Calidad de Polvo residencial_II Parte_B.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>Caracterización morfoopedologica.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>Cadena de custodia.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>Ficha hidrologica.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>Identificación estación muestreo.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>Cadena custodia.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>Inventario de agua sub.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>Identificación estación de muestreo.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>Cadena custodia.pdf</i>

Evaluación Detallada	<i>Identificación de estaciones de muestreo.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>Identificación de estación de muestreo.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>Modelamiento vial Abra Pampa.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>Planilla SIA AGUA [Modo de compatibilidad].pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>Informe ensayo Inspectorate CG.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>Corplab.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>Metodo IO 3-1.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>Metodo IO 3-5.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>EPA 6020.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>EPA-3050b.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>ACEITES Y GRASAS.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>SOLIDOS TOTALES.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>SOLIDOS TOTALES DISUELTOS.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>SULFATO.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>ALCALINIDAD.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>CLORUROS.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>DBO.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>DQO.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>DUREZA TOTAL.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>FOSFATO.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>METALES.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>NITRATO.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>barrio norte.jpg</i>
Evaluación Detallada	<i>C.1.1.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>C.1.2.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>C.1.3.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>C.1.4.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>CAP 4. Tabla de Contenido-Rev. A ED.pdf</i>

Evaluación Detallada	<i>CAP6.Tabla de contenido-Rev. A ED.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>CSL-097900-1-AM-01-CSL-097900-01-02-GN-02 (1-3).pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>CSL-097900-1-AM-02-Layout1 (2).pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>CSL-097900-1-AM-03-Layout1 (2).pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>CSL-097900-1-AM-04-Layout1.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>CSL-097900-1-AM-05-Layout1.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>CSL-097900-1-AM-06-Layout1.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>CSL-097900-1-AM-07 (1-3)-Planta.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>CSL-097900-1-AM-07 (2-3)-Planta.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>CSL-097900-1-AM-07 (3-3)-Planta.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>CSL-097900-1-AM-08-Planta.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>CSL-097900-1-AM-09-Layout1.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>CSL-097900-1-AM-10-Layout1.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>CSL-097900-1-AM-11-Layout1.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>CSL-097900-1-AM-12-Planta.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>CSL-097900-1-AM-13-Planta.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>CSL-097900-1-AM-14-Layout1.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>CSL-097900-1-AM-15-Layout1.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>CSL-097900-1-AM-16-Planta.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>CSL-097900-1-GE-01-A-3 PLANTA (2).pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>CSL-097900-1-GE-02-A-3 PLANTA (2).pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>CSL-097900-1-GE-03 (1-2)-A-3 PLANTA.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>CSL-097900-1-GE-03 (2-2)-A-3 CORTES.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>CSL-097900-1-GE-04 (1-2)-A-3 PLANTAS.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>CSL-097900-1-GE-04 (2-2)-A-3 CORTES.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>CSL-097900-1-GE-05-A-3 PLANTAS.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>CSL-097900-1-GE-06 (1-2)-A-3 PLANTA.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>CSL-097900-1-GE-06 (2-2)-A-3 CORTES.pdf</i>

Evaluación Detallada	<i>CSL-097900-1-GN-01-PLANO-UBICACION.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>CSL-097900-1-GN-02-Planta.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>CSL-097900-1-GN-03-Layout1.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>CSL-097900-1-HG-01-Planta.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>CSL-097900-1-HG-02-Planta.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>CSL-097900-1-HG-03-Planta.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>CSL-097900-1-HG-04-Planta.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>CSL-097900-1-HI-01-CSL-097900-01-02-HI-01.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>CSL-097900-1-TO-01-PlantaMH.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>CSL-097900-1-TO-02-PlantaMH.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>CSL-097900-1-TO-03 (1-2)-Planta12oct.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>CSL-097900-1-TO-03 (2-2)-CN12oct.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>CSL-097900-1-TO-04 (1-2)-PlantaMH.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>CSL-097900-1-TO-04 (2-2)-CNMH.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>CSL-097900-1-TO-05 (1-2)-TOTOGRAFIA.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>CSL-097900-1-TO-05 (2-2)-IMAGEN SATELITAL.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>CSL-097900-1-TO-06-A-1_HP1050-4P (H).pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>D.1 Modelo de oficio.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>D.2 Modelo de Invitación_Diagnostico.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>D.3 Grupos_Interes.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>Listado de Planos Rev.A ARGENTINA 24.11.10.pdf</i>
Evaluación Detallada	<i>Metal huasi II.jpg</i>
Evaluación Detallada	<i>Programa de actividades de campo-REV. B.pdf</i>
Lineamientos del Plan de salud	<i>Caratula CD 097900_jujuy_argentina_2 4.pdf</i>
Lineamientos del Plan de salud	<i>Carta Plan de salud.pdf</i>
Lineamientos del Plan de salud	<i>CSGI-P-14-F5 Hoja de Transmision.pdf</i>

Lineamientos del Plan de salud	<i>Plan de Salud Publica Abra Pampa-Rev.A ED.pdf</i>
Exp Tecnico Encap y Reveg Cav Existe	<i>Condiciones Generales Rev. A.docx</i>
Exp Tecnico Encap y Reveg Cav Existe	<i>Cronograma.xlsx</i>
Exp Tecnico Encap y Reveg Cav Existe	<i>CSL-097900-6-AM-01.dwg</i>
Exp Tecnico Encap y Reveg Cav Existe	<i>CSL-097900-6-AM-01.pdf</i>
Exp Tecnico Encap y Reveg Cav Existe	<i>CSL-097900-6-CV-01.dwg</i>
Exp Tecnico Encap y Reveg Cav Existe	<i>CSL-097900-6-CV-01.pdf</i>
Exp Tecnico Encap y Reveg Cav Existe	<i>CSL-097900-6-CV-02.dwg</i>
Exp Tecnico Encap y Reveg Cav Existe	<i>CSL-097900-6-CV-02.pdf</i>
Exp Tecnico Encap y Reveg Cav Existe	<i>CSL-097900-6-GN-01.dwg</i>
Exp Tecnico Encap y Reveg Cav Existe	<i>CSL-097900-6-GN-01.pdf</i>
Exp Tecnico Encap y Reveg Cav Existe	<i>CSL-097900-6-HD-01.dwg</i>
Exp Tecnico Encap y Reveg Cav Existe	<i>CSL-097900-6-HD-02.dwg</i>
Exp Tecnico Encap y Reveg Cav Existe	<i>CSL-097900-6-HD-03.dwg</i>
Exp Tecnico Encap y Reveg Cav Existe	<i>CSL-097900-6-HD-04.dwg</i>
Exp Tecnico Encap y Reveg Cav Existe	<i>CSL-097900-6-TO-01.dwg</i>
Exp Tecnico Encap y Reveg Cav Existe	<i>CSL-097900-ET-01 Obras Provisionales Rev. A.doc</i>
Exp Tecnico Encap y Reveg Cav Existe	<i>CSL-097900-ET-02 Movimiento de Tierras Rev. A.doc</i>

Exp Tecnico Encap y Reveg Cav Existe	<i>CSL-097900-ET-03 Dren con Caneria Rev. A.doc</i>
Exp Tecnico Encap y Reveg Cav Existe	<i>CSL-097900-ET-04 Geotextil de Proteccion Rev. A.doc</i>
Exp Tecnico Encap y Reveg Cav Existe	<i>CSL-097900-ET-05 Geomembrana HDPE Rev. A.doc</i>
Exp Tecnico Encap y Reveg Cav Existe	<i>CSL-097900-ET-06 Geotextil de Filtro Rev. A.doc</i>
Exp Tecnico Encap y Reveg Cav Existe	<i>CSL-097900-ET-07 Obras de Concreto Rev. A.doc</i>
Exp Tecnico Encap y Reveg Cav Existe	<i>CSL-097900-ET-08 Hito de Hormigon Armado Rev. A.doc</i>
Exp Tecnico Encap y Reveg Cav Existe	<i>CSL-097900-ET-09 Emboquillado de Piedra Rev. A.doc</i>
Exp Tecnico Encap y Reveg Cav Existe	<i>CSL-097900-ET-10 Remediacion de zonas de cantera Rev. A.doc</i>
Exp Tecnico Encap y Reveg Cav Existe	<i>Listado de Especificaciones Tecnicas Rev. A.xls</i>
Exp Tecnico Encap y Reveg Cav Existe	<i>Listado de Planos Rev.A.xls</i>
Exp Tecnico Encap y Reveg Cav Existe	<i>Memoria_Descriptiva.docx</i>
Exp Tecnico Encap y Reveg Cav Existe	<i>Planilla de Metrado CSL-097900-11.xls</i>
Exp Tecnico Encap y Reveg Cav Existe	<i>Presupuesto CSL-097900-11-PTO-001 v.1.xls</i>
Exp Tecnico Encap y Reveg Cav Existe	<i>Separadores.doc</i>
Exp Tecnico Encap y Reveg Cav Existe	<i>Tabla de Contenido.docx</i>
Exp Tec Cava	<i>Condiciones Generales-Cava.doc</i>
Exp Tec Cava	<i>Cronograma.xls</i>
Exp Tec Cava	<i>CSL-097900-2-AM-01.dwg</i>
Exp Tec Cava	<i>CSL-097900-2-CV-01.dwg</i>
Exp Tec Cava	<i>CSL-097900-2-CV-02.dwg</i>

ExpTec Cava	<i>CSL-097900-2-CV-03.dwg</i>
ExpTec Cava	<i>CSL-097900-2-CV-04.dwg</i>
ExpTec Cava	<i>CSL-097900-2-GN-01.dwg</i>
ExpTec Cava	<i>CSL-097900-2-HD-01.dwg</i>
ExpTec Cava	<i>CSL-097900-2-HD-02.dwg</i>
ExpTec Cava	<i>CSL-097900-2-HD-03.dwg</i>
ExpTec Cava	<i>CSL-097900-2-HD-04.dwg</i>
ExpTec Cava	<i>CSL-097900-2-TO-01.dwg</i>
ExpTec Cava	<i>CSL-097900-ET-1.01 Movilizacion y desmovilizacion.doc</i>
ExpTec Cava	<i>CSL-097900-ET-1.02 Inst provisionales.doc</i>
ExpTec Cava	<i>CSL-097900-ET-1.03 Cartel obra.doc</i>
ExpTec Cava	<i>CSL-097900-ET-1.04 Trazo Replanteo Ctrol topograf.doc</i>
ExpTec Cava	<i>CSL-097900-ET-1.05 Trazo replanteo drenaje pluvial.doc</i>
ExpTec Cava	<i>CSL-097900-ET-1.06 Remediacion zona cantera.doc</i>
ExpTec Cava	<i>CSL-097900-ET-2.01 Corte masivo de material suelto.doc</i>
ExpTec Cava	<i>CSL-097900-ET-2.02 Trasl mat exc zona aled.doc</i>
ExpTec Cava	<i>CSL-097900-ET-2.03 Refine y Nivelacion.doc</i>
ExpTec Cava	<i>CSL-097900-ET-2.04 Dren con Caneria Perf HDPE D=6.doc</i>
ExpTec Cava	<i>CSL-097900-ET-2.05 S e l de Geocompuesto.doc</i>
ExpTec Cava	<i>CSL-097900-ET-2.06 S e l de Caneria HDPE 6.doc</i>
ExpTec Cava	<i>CSL-097900-ET-2.07 Caja colectora de ctral fuga.doc</i>
ExpTec Cava	<i>CSL-097900-ET-2.08 Relleno comp mat impermeab.doc</i>
ExpTec Cava	<i>CSL-097900-ET-2.09 S e l Geotextil de Proteccion.doc</i>
ExpTec Cava	<i>CSL-097900-ET-2.10 S e l Geomembrana HDPE 1.5 MM.doc</i>
ExpTec Cava	<i>CSL-097900-ET-2.11 Exc mat suel anc geot y geom.doc</i>
ExpTec Cava	<i>CSL-097900-ET-2.12 Rell con mat prop ancl geot y geom.doc</i>
ExpTec Cava	<i>CSL-097900-ET-3.01 Rell comp mat escoria.doc</i>
ExpTec Cava	<i>CSL-097900-ET-4.05 Relleno con mat granular.doc</i>

ExpTec Cava	<i>CSL-097900-ET-4.06 Relleno tierra de cultivo.doc</i>
ExpTec Cava	<i>CSL-097900-ET-4.07 Caja de proteccion.doc</i>
ExpTec Cava	<i>CSL-097900-ET-4.08 Caja colectoras.doc</i>
ExpTec Cava	<i>CSL-097900-ET-4.09 Hito de control de asentamiento.doc</i>
ExpTec Cava	<i>CSL-097900-ET-5.01.01 Relleno compact mat propio.doc</i>
ExpTec Cava	<i>CSL-097900-ET-5.01.02 Rell comp mat prop selec.doc</i>
ExpTec Cava	<i>CSL-097900-ET-5.02.01 Excav mat suelto.doc</i>
ExpTec Cava	<i>CSL-097900-ET-5.02.02 Relleno comp mat prop.doc</i>
ExpTec Cava	<i>CSL-097900-ET-5.02.04 Perfilado para canal.doc</i>
ExpTec Cava	<i>CSL-097900-ET-5.02.05 Hormigon fc 21 Mpa.doc</i>
ExpTec Cava	<i>CSL-097900-ET-5.02.06 Encofr y desencofr Normal.doc</i>
ExpTec Cava	<i>CSL-097900-ET-5.02.07 Sello juntas.doc</i>
ExpTec Cava	<i>CSL-097900-ET-5.03.03 Perfilado para dren.doc</i>
ExpTec Cava	<i>CSL-097900-ET-5.04.04 Emboquillado piedra.doc</i>
ExpTec Cava	<i>Listado de Especificaciones Tecnicas.xls</i>
ExpTec Cava	<i>Listado de Planos.xls</i>
ExpTec Cava	<i>Memoria_Descriptiva.doc</i>
ExpTec Cava	<i>Modelo-Planilla Presupuesto CSL-097900-11-PT.xls</i>
ExpTec Cava	<i>planilla de metrado y resumen mina aguilar.xls</i>
ExpTec Cava	<i>Tabla de Contenido-ExpTecnico.doc</i>
ExpTec Transp	<i>Abra Pampa_1000.jpg</i>
ExpTec Transp	<i>Abra Pampa_Rec.jpg</i>
ExpTec Transp	<i>Cava 1500 - 1.jpg</i>
ExpTec Transp	<i>Cava 1500 - 2.jpg</i>
ExpTec Transp	<i>Cava 1500 - 3.jpg</i>
ExpTec Transp	<i>Condiciones Generales-Transporte.doc</i>
ExpTec Transp	<i>Cronograma transporte.xls</i>
ExpTec Transp	<i>CSL-097900-1-AM-01.dwg</i>

ExpTec Transp	<i>CSL-097900-1-AM-02.dwg</i>
ExpTec Transp	<i>CSL-097900-1-AM-03.dwg</i>
ExpTec Transp	<i>CSL-097900-1-CV-01.dwg</i>
ExpTec Transp	<i>CSL-097900-1-CV-02.dwg</i>
ExpTec Transp	<i>CSL-097900-1-CV-03.dwg</i>
ExpTec Transp	<i>CSL-097900-1-CV-04.dwg</i>
ExpTec Transp	<i>CSL-097900-1-CV-05-1de2.dwg</i>
ExpTec Transp	<i>CSL-097900-1-CV-05-2de2.dwg</i>
ExpTec Transp	<i>CSL-097900-1-GN-01.dwg</i>
ExpTec Transp	<i>CSL-097900-1-HD-01.dwg</i>
ExpTec Transp	<i>CSL-097900-1-HD-02.dwg</i>
ExpTec Transp	<i>CSL-097900-1-HD-03.dwg</i>
ExpTec Transp	<i>CSL-097900-1-HD-04.dwg</i>
ExpTec Transp	<i>CSL-097900-1-HD-05.dwg</i>
ExpTec Transp	<i>CSL-097900-1-HD-06.dwg</i>
ExpTec Transp	<i>CSL-097900-1-TO-01.dwg</i>
ExpTec Transp	<i>CSL-097900-1-TO-02.dwg</i>
ExpTec Transp	<i>CSL-097900-1-TO-03.dwg</i>
ExpTec Transp	<i>CSL-097900-1-TO-04.dwg</i>
ExpTec Transp	<i>CSL-097900-ET-1.01 Movil y desmovil.doc</i>
ExpTec Transp	<i>CSL-097900-ET-1.02 Inst provisionales.doc</i>
ExpTec Transp	<i>CSL-097900-ET-1.03 Cartel obra.doc</i>
ExpTec Transp	<i>CSL-097900-ET-1.04 Trazo Repl Ctrol topog.doc</i>
ExpTec Transp	<i>CSL-097900-ET-1.05 Trazo repl dren pluv.doc</i>
ExpTec Transp	<i>CSL-097900-ET-1.06 Cerco.doc</i>
ExpTec Transp	<i>CSL-097900-ET-1.07 Remed de cantera.doc</i>
ExpTec Transp	<i>CSL-097900-ET-2.00 Remocion Carguio.doc</i>
ExpTec Transp	<i>CSL-097900-ET-3.00 Neutralizacion suelos.doc</i>

ExpTec Transp	<i>CSL-097900-ET-4.01 Traslado material.doc</i>
ExpTec Transp	<i>CSL-097900-ET-5.01.01 Excav mat suelt equip.doc</i>
ExpTec Transp	<i>CSL-097900-ET-5.01.02 Trasl mat ex zona ale.doc</i>
ExpTec Transp	<i>CSL-097900-ET-5.02.01 Relleno comp mat prop.doc</i>
ExpTec Transp	<i>CSL-097900-ET-5.03.01 Refine y Nivelacion.doc</i>
ExpTec Transp	<i>CSL-097900-ET-5.03.02 Excav mat suelt manual.doc</i>
ExpTec Transp	<i>CSL-097900-ET-5.03.04 Relleno comp mat prest.doc</i>
ExpTec Transp	<i>ESCORIAS.dwg</i>
ExpTec Transp	<i>ET-Transporte.xls</i>
ExpTec Transp	<i>Listado de Planos.xls</i>
ExpTec Transp	<i>mapa argentina.bmp</i>
ExpTec Transp	<i>Memoria Descriptiva.doc</i>
ExpTec Transp	<i>MINA AGUILAR.dwg</i>
ExpTec Transp	<i>Modelo Presupuesto-Transporte.xls</i>
ExpTec Transp	<i>Planilla Metrado Transporte.xls</i>
ExpTec Transp	<i>PUNTOS INTEGRADOS.dwg</i>
ExpTec Transp	<i>TablaContenidoExpedienteTecnico.doc</i>
ExpTec Transp	<i>TOPOGRAFIA-GENERAL.dwg</i>
ExpTec Transp	<i>TOPOGRAFIA.dwg</i>
ExpTec Transp	<i>volumenes.tif</i>
ExpTec Transp	<i>Xref-Dique-1-200.dwg</i>
Manual Remediación Rev. B	<i>CSGI-P-14-F5 Hoja de Transmisión de Documentos 27-IT 4 Rev. B.pdf</i>
Manual Remediación Rev. B	<i>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA REMEDIACION-REV. B ED.pdf</i>
Manual Eva Detallada Rev. B	<i>CSGI-P-14-F5 Hoja de Transmisión de Documentos 27-IT 4 Rev. B.pdf</i>
Manual Eva Detallada Rev. B	<i>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA EVALUACION-REV. B ED.pdf</i>
Plan de Remd y Uso	<i>REMEDIACION DEL SUELO-ABRA PAMPA- REV. A ED.pdf</i>

Plan de Remd y Uso	<i>RIEGOS II-Rev.A ED.pdf</i>
Plan de Remd y Uso	<i>Caratula CD 097900_jujuy_argentina_2 9.pdf</i>
Plan de Remd y Uso	<i>CSL-097900-1-AM-01.pdf</i>
Plan de Remd y Uso	<i>CSL-097900-1-AM-02.pdf</i>
Plan de Remd y Uso	<i>CSL-097900-1-AM-03.pdf</i>
Plan de Remd y Uso	<i>CSL-097900-1-AM-04.pdf</i>
Plan de Remd y Uso	<i>CSL-097900-1-AM-05.pdf</i>
Plan de Remd y Uso	<i>CSL-097900-1-AM-06.pdf</i>
Plan de Remd y Uso	<i>Plan Remd y uso.pdf</i>
Proy Remed	<i>Caratula ISO_Expediente Tecnico_1B.pdf</i>
Proy Remed	<i>Condiciones Generales Rev. B.pdf</i>
Proy Remed	<i>Condiciones Generales Rev.B.pdf</i>
Proy Remed	<i>Cronograma 1A 10-12-12 Rev.B.pdf</i>
Proy Remed	<i>Cronograma Rev.B.pdf</i>
Proy Remed	<i>CSL-097900-1-GN-01-PLANO-UBICACION.pdf</i>
Proy Remed	<i>CSL-097900-2-AM-01.pdf</i>
Proy Remed	<i>CSL-097900-2-AM-02.pdf</i>
Proy Remed	<i>CSL-097900-2-AM-03.pdf</i>
Proy Remed	<i>CSL-097900-2-AM-04.pdf</i>
Proy Remed	<i>CSL-097900-2-AM-05.pdf</i>
Proy Remed	<i>CSL-097900-2-AM-06.pdf</i>
Proy Remed	<i>CSL-097900-2-CV-01.pdf</i>
Proy Remed	<i>CSL-097900-2-CV-02.pdf</i>
Proy Remed	<i>CSL-097900-2-CV-03.pdf</i>
Proy Remed	<i>CSL-097900-2-CV-04.pdf</i>
Proy Remed	<i>CSL-097900-2-CV-05.pdf</i>
Proy Remed	<i>CSL-097900-2-CV-06.pdf</i>
Proy Remed	<i>CSL-097900-2-GN-01.pdf</i>

Proy Remed	<i>CSL-097900-3-AM-01.pdf</i>
Proy Remed	<i>CSL-097900-3-CV-01.pdf</i>
Proy Remed	<i>CSL-097900-3-CV-02.pdf</i>
Proy Remed	<i>CSL-097900-3-CV-03.pdf</i>
Proy Remed	<i>CSL-097900-3-GN-01.pdf</i>
Proy Remed	<i>CSL-097900-3-HD-01.pdf</i>
Proy Remed	<i>CSL-097900-3-HD-02.pdf</i>
Proy Remed	<i>CSL-097900-3-TO-01.pdf</i>
Proy Remed	<i>CSL-097900-ET-01 Movilizacion y desmovilizacion Rev.B.pdf</i>
Proy Remed	<i>CSL-097900-ET-02 Inst provisionales Rev.B.pdf</i>
Proy Remed	<i>CSL-097900-ET-03 Cartel obra Rev.B.pdf</i>
Proy Remed	<i>CSL-097900-ET-04 Trazo Repl Control topografico Rev.B.pdf</i>
Proy Remed	<i>CSL-097900-ET-05 Trazo Repl para Tuberia de Riego Rev.B.pdf</i>
Proy Remed	<i>CSL-097900-ET-06 Desmantelamiento y Demolicion Rev.B.pdf</i>
Proy Remed	<i>CSL-097900-ET-07 Traslado material Rev.B.pdf</i>
Proy Remed	<i>CSL-097900-ET-08 Remocion Carguio Rev.B.pdf</i>
Proy Remed	<i>CSL-097900-ET-09 Relleno comp mat propio Rev.B.pdf</i>
Proy Remed	<i>CSL-097900-ET-1.01 Movilizacion y desmovilizacion Rev.B.pdf</i>
Proy Remed	<i>CSL-097900-ET-1.02 Inst provisionales Rev.B.pdf</i>
Proy Remed	<i>CSL-097900-ET-1.03 Cartel obra Rev.B.pdf</i>
Proy Remed	<i>CSL-097900-ET-1.04 Trazo Replanteo Control topografico Rev.B.pdf</i>
Proy Remed	<i>CSL-097900-ET-1.05 Trazo replanteo drenaje pluvial Rev.B.pdf</i>
Proy Remed	<i>CSL-097900-ET-1.06 Remediacion zona cantera Rev.B.pdf</i>
Proy Remed	<i>CSL-097900-ET-10 Refine y Nivelacion Rev.B.pdf</i>
Proy Remed	<i>CSL-097900-ET-11 Neutralizacion suelos Rev.B.pdf</i>
Proy Remed	<i>CSL-097900-ET-12 Adicion de Lechada de Cal Rev.B.pdf</i>
Proy Remed	<i>CSL-097900-ET-13 Adicion de Superfosfato Rev.B.pdf</i>
Proy Remed	<i>CSL-097900-ET-14 Revegetacion Rev.B.pdf</i>

Proy Remed	<i>CSL-097900-ET-15 Tuberia de PVC y Valvula de Compuerta Rev.B.pdf</i>
Proy Remed	<i>CSL-097900-ET-2.01 Corte masivo de material suelto Rev.B.pdf</i>
Proy Remed	<i>CSL-097900-ET-2.02 Traslado material excedente zona aledana Rev.pdf</i>
Proy Remed	<i>CSL-097900-ET-2.03 Refine y Nivelacion Rev.B.pdf</i>
Proy Remed	<i>CSL-097900-ET-2.04 Dren con Caneria Perforada HDPE D=6 Rev.B.pdf</i>
Proy Remed	<i>CSL-097900-ET-2.05 S e l de Geocompuesto Rev.B.pdf</i>
Proy Remed	<i>CSL-097900-ET-2.06 S e l de Caneria HDPE 6 Rev.B.pdf</i>
Proy Remed	<i>CSL-097900-ET-2.07 Caja colectora de control de fuga Rev.B.pdf</i>
Proy Remed	<i>CSL-097900-ET-2.08 Relleno comp material impermeable Rev.B.pdf</i>
Proy Remed	<i>CSL-097900-ET-2.09 S e l Geotextil de Proteccion Rev. B.pdf</i>
Proy Remed	<i>CSL-097900-ET-2.10 S e l Geomembrana HDPE 1.5 MM Rev.B.pdf</i>
Proy Remed	<i>CSL-097900-ET-2.11 Excav mat suelto anclaje de geot y geom Rev.B.pdf</i>
Proy Remed	<i>CSL-097900-ET-2.12 Relleno con mat propio anclaje geot y geom Rev.B.pdf</i>
Proy Remed	<i>CSL-097900-ET-3.01 Relleno compactado mat demolicion Rev.B.pdf</i>
Proy Remed	<i>CSL-097900-ET-4.05 Relleno con mat granular Rev.B.pdf</i>
Proy Remed	<i>CSL-097900-ET-4.06 Relleno tierra de cultivo Rev.B.pdf</i>
Proy Remed	<i>CSL-097900-ET-4.07 Caja de proteccion Rev.B.pdf</i>
Proy Remed	<i>CSL-097900-ET-4.08 Caja colectora Rev.B.pdf</i>
Proy Remed	<i>CSL-097900-ET-4.09 Hito de control de asentamiento Rev.B.pdf</i>
Proy Remed	<i>CSL-097900-ET-5.01.01 Excav mat suelto Rev.B.pdf</i>
Proy Remed	<i>CSL-097900-ET-5.01.02 Relleno comp mat prop Rev.B.pdf</i>
Proy Remed	<i>CSL-097900-ET-5.01.04 Perfilado para canal Rev.B.pdf</i>
Proy Remed	<i>CSL-097900-ET-5.01.05 Hormigon fc 21 Mpa Rev.B.pdf</i>
Proy Remed	<i>CSL-097900-ET-5.01.06 Encofrado y desencofrado Normal Rev.B.pdf</i>
Proy Remed	<i>CSL-097900-ET-5.01.07 Sello juntas Rev.B.pdf</i>
Proy Remed	<i>CSL-097900-ET-5.02.03 Perfilado para dren Rev.B.pdf</i>
Proy Remed	<i>CSL-097900-ET-5.03.04 Emboquillado piedra Rev.B.pdf</i>

Proy Remed	<i>Informe ambiental Ed. 02.10.pdf</i>
Proy Remed	<i>Listado de Especificaciones Tecnicas Rev. B.pdf</i>
Proy Remed	<i>Manual de Seguridad Rev.B.pdf</i>
Proy Remed	<i>Memoria_Descriptiva 1A Rev.B.pdf</i>
Proy Remed	<i>Memoria_Descriptiva Rev.B.pdf</i>
Proy Remed	<i>Planilla de metrado Cava Rev.B.pdf</i>
Proy Remed	<i>Presupuesto CSL-097900-1A SECTORES 13.12.12.pdf</i>
Proy Remed	<i>Separadores.pdf</i>
Proy Remed	<i>Tabla de Contenido.pdf</i>
Talleres con la comunidad	<i>1.0 Caratula - Prog Inf y Comunicacion0001.pdf</i>
Talleres con la comunidad	<i>1.1 Modelo de trifolio.pdf</i>
Talleres con la comunidad	<i>1.2 Afiche CESEL-GEAMIN.pdf</i>
Talleres con la comunidad	<i>1.2 Trifolio 1 Reunion Informativa.pdf</i>
Talleres con la comunidad	<i>1.5 Panel Fotografico 1 Reunion Informativa.pdf</i>
Talleres con la comunidad	<i>2.0 Programa de Informacion y Comunicacion.pdf</i>
Talleres con la comunidad	<i>2.1 Afiche_Convocatoria_2a Reunion Informativa.JPG</i>
Talleres con la comunidad	<i>2.2 Diptico_2a Reunión Informativa_02-12-10.pdf</i>
Talleres con la comunidad	<i>2.2 Modelo de relación de asistencia.pdf</i>
Talleres con la comunidad	<i>3.1 Afiche Convocatoria 3º Reunión Informativa.jpg</i>
Talleres con la comunidad	<i>3.2 Díptico 3º Reunión Informativa.pdf</i>
Talleres con la comunidad	<i>3.4a Acta_3§Taller_12Octubre_29-11-11.pdf</i>

Talleres con la comunidad	<i>3.4b Acta_3§Taller_CIC_30-11-11.pdf</i>
Talleres con la comunidad	<i>3.4c Acta_3§Taller_Iglesia_01-12-11.pdf</i>
Talleres con la comunidad	<i>3.4d Cargos_Oficio_Invitaciϕn.pdf</i>
Talleres con la comunidad	<i>3.4e Compromiso_Locales.pdf</i>
Talleres con la comunidad	<i>3.4f Invitacion_PuertaPuerta.pdf</i>
Talleres con la comunidad	<i>3.5 Panel Foto_Promt.pdf</i>
Talleres con la comunidad	<i>3.7 Comentarios y Sugerencias.pdf</i>
Talleres con la comunidad	<i>4.1 Actas Reunión Informativa.pdf</i>
Talleres con la comunidad	<i>4.1 Encuesta_Percepcion_Abra Pampa_12-03-10.pdf</i>
Talleres con la comunidad	<i>4.2 Panel Fotografico.pdf</i>
Talleres con la comunidad	<i>A3_convocatoria_Abra Pampa_5_taller.jpg</i>
Talleres con la comunidad	<i>Abra Pampa A. Amb.01-02-10.pdf</i>
Talleres con la comunidad	<i>Abra Pampa julio 2014 rev 1.pdf</i>
Talleres con la comunidad	<i>Actas Quinto Taller.PDF</i>
Talleres con la comunidad	<i>Acta_2ø Reunión informativa_10-12-10.pdf</i>
Talleres con la comunidad	<i>Acta_2ø Reunión informativa_Abra Pampa_10-12-10.pdf</i>
Talleres con la comunidad	<i>Acta_Abra Pampa_1Reuniϕn_18-02-10.pdf</i>
Talleres con la comunidad	<i>Afiche 26.04.JPG</i>

Talleres con la comunidad	<i>Afiche_1ø Taller CESEL.jpg</i>
Talleres con la comunidad	<i>Afiche_1ø Taller GEAMIN.jpg</i>
Talleres con la comunidad	<i>Alternativas Rev. 0.pdf</i>
Talleres con la comunidad	<i>Anexo Nø3 Modelo de pautas radiales.pdf</i>
Talleres con la comunidad	<i>Anexo_1.1_Afichaje_Panel Fotografico.pdf</i>
Talleres con la comunidad	<i>Anexo_1.4_Promotores - Panel fotografico.pdf</i>
Talleres con la comunidad	<i>Anex_1.4_Oficios_Invitaciøn.pdf</i>
Talleres con la comunidad	<i>Anfiteatro 1.JPG</i>
Talleres con la comunidad	<i>Anfiteatro 2.JPG</i>
Talleres con la comunidad	<i>Anfiteatro 3.JPG</i>
Talleres con la comunidad	<i>Anx_1.4_Acta_Relacion.pdf</i>
Talleres con la comunidad	<i>Anx_1.4_Esquela_Invitacion.pdf</i>
Talleres con la comunidad	<i>Anx_1.5_Panel Fotografico_04-05-12.pdf</i>
Talleres con la comunidad	<i>Asistencia_1Reunion_Abra Pampa_18-02-10.pdf</i>
Talleres con la comunidad	<i>Asistencia_2ø Reunion_Abra Pampa_10-12-10.pdf</i>
Talleres con la comunidad	<i>Cargo.pdf</i>
Talleres con la comunidad	<i>CentroVecinal_12Oct_29-11-11.pdf</i>
Talleres con la comunidad	<i>CIC_30-11-11.pdf</i>

Talleres con la comunidad	<i>diptico_ex_fundicion_metal_huasi_argentina_presentacion_polideportivo_anfiteatro_2012_5_taller_1.jpg</i>
Talleres con la comunidad	<i>diptico_ex_fundicion_metal_huasi_argentina_presentacion_polideportivo_anfiteatro_2012_5_taller_2.jpg</i>
Talleres con la comunidad	<i>Diptico_polideportivo_anfiteatro_2012_1.jpg</i>
Talleres con la comunidad	<i>Diptico_polideportivo_anfiteatro_2012_2.jpg</i>
Talleres con la comunidad	<i>Formularios_1Reunion_Abra Pampa_18-02-10.pdf</i>
Talleres con la comunidad	<i>Inf.Minuta_5§_Taller.doc</i>
Talleres con la comunidad	<i>Panel Fotografico-2- 10-12-10.pdf</i>
Talleres con la comunidad	<i>Panel Fotografico-3- 01-12-11.pdf</i>
Talleres con la comunidad	<i>Panel Fotografico-3- 29-11-11.pdf</i>
Talleres con la comunidad	<i>Panel Fotografico-3- 30-11-11.pdf</i>
Talleres con la comunidad	<i>Polideportivo 1.JPG</i>
Talleres con la comunidad	<i>Polideportivo 2.JPG</i>
Talleres con la comunidad	<i>Polideportivo 3.JPG</i>
Talleres con la comunidad	<i>Presentacion empresa.pdf</i>
Talleres con la comunidad	<i>Presentacion-3er taller 29-Nov. Rev E.pdf</i>
Talleres con la comunidad	<i>Presentacion-MPC-5ø taller Oct 2012.pdf</i>
Talleres con la comunidad	<i>Presentacion-MPC-5ø taller Oct 2012.ppt</i>
Talleres con la comunidad	<i>Presentacion_Social_Abra Pampa_03-02-10.pdf</i>

Talleres con la comunidad	<i>Presentaci3n 20 Taller.pdf</i>
Talleres con la comunidad	<i>Presentaci3n Taller 4.pdf</i>
Talleres con la comunidad	<i>Relat partci ciudadana ED Talleres 1 a 3.pdf</i>
Talleres con la comunidad	<i>Relatoria Proceso Partcip Ciudad 4ta reuni3n informativa_Abra Pampa.pdf</i>
Talleres con la comunidad	<i>SalonParroquial_01-12-11.pdf</i>
Muestreo de Control de Suelos	<i>Anexo II. Resultados de los analisis de los metales pesados de la segunda etapa.pdf</i>
Muestreo de Control de Suelos	<i>Anexo III. Resultados de pH en pasta.pdf</i>
Muestreo de Control de Suelos	<i>Anexo IV. Resultados de Bioaccesibilidad de Plomo.pdf</i>
Muestreo de Control de Suelos	<i>CSL-097900-1-AM-01.pdf</i>
Muestreo de Control de Suelos	<i>CSL-097900-1-AM-02.pdf</i>
Muestreo de Control de Suelos	<i>Infor final muestreo suelos-EDI 08.11.pdf</i>
Informe Auditoria Ambiental AGN	<i>RES028-2014 (Parte 1).pdf</i>
Informe Auditoria Ambiental AGN	<i>RES028-2014 (Parte 2).pdf</i>
Contrato Beton - 2014	<i>20170313_v2_Anexo B_Abra Pampa_12_Octubre_R00.pdf</i>
Informe BID-Abra Pampa	<i>11 Certificado de Obra 1 con Fotos y Aprobacion UES-GEAMIN.pdf</i>
Informe BID-Abra Pampa	<i>14 Certificado de Obra 2 con Fotos y Aprobacion UES-GEAMIN.pdf</i>
Informe BID-Abra Pampa	<i>25 Certificado de Obra 3 con Fotos y Aprobacion UES-GEAMIN.pdf</i>
Informe BID-Abra Pampa	<i>30 Certificado de Obra 4 con Aprobacion UES-GEAMIN.pdf</i>

Informe BID-Abra Pampa	<i>Adenda 4 - Cantidades Adicionales - Beton.PDF</i>
Informe BID-Abra Pampa	<i>ANEXO I ACTAS DE INSPECCION DE LA DIRECCION PROVINCIAL DE CALIDAD AMBIENTAL Y MANIFIESTOS.pdf</i>
Informe BID-Abra Pampa	<i>ANEXO II.DOCUMENTOS DE CONTROL DE RRPP.pdf</i>
Informe BID-Abra Pampa	<i>ANEXO III EVIDENCIAS DEL REGADO Y FACTURA AGUA.pdf</i>
Informe BID-Abra Pampa	<i>ANEXO IV ELIMINACION DE UNA CISTERNA DE FUEL OIL EN LA EX FUNDICION METAL HUASI.pdf</i>
Informe BID-Abra Pampa	<i>ANEXO IX INFORME DE SUPERVISION AMBIENTAL I CP.pdf</i>
Informe BID-Abra Pampa	<i>ANEXO V.ACTAS VISITAS COMITE DE INSPECCION.pdf</i>
Informe BID-Abra Pampa	<i>ANEXO VI.DESIGNACION RESPONSABLE DE SEGURIDAD E HIGIENE.pdf</i>
Informe BID-Abra Pampa	<i>ANEXO VII LISTADO DE DOCUMENTOS DE PROYECTO REVISADOS.pdf</i>
Informe BID-Abra Pampa	<i>ANEXO VIII. FOLLETO REMEDIACION Y OBRAS DE USO.pdf</i>
Informe BID-Abra Pampa	<i>ANEXO X .INFORME I DE SUPERVISION AMBIENTAL CP.pdf</i>
Informe BID-Abra Pampa	<i>ANEXO XI.CONVENIO SUPERVISION ABRA PAMPA.pdf</i>
Informe BID-Abra Pampa	<i>ANEXO XII AMPLIACION COMITE DE INSPECCION Y SUPERVISION.pdf</i>
Informe BID-Abra Pampa	<i>Contrato Remediacion Abra Pampa LPN 01-2013 Parte 1.pdf</i>
Informe BID-Abra Pampa	<i>Contrato Remediacion Abra Pampa LPN 01-2013 Parte 2.PDF</i>
Informe BID-Abra Pampa	<i>Contrato Remediacion Abra Pampa LPN 01-2013 Parte 3.PDF</i>
Informe BID-Abra Pampa	<i>INFORME CONSULTORIA ABRA PAMPA ABRIL 2016 CP Rev 2.pdf</i>
Determinación de 1200 adicionales - barrio 12 de octubre	<i>01 DE MARZO DE 2016.jpeg</i>

Determinación de 1200 adicionales - barrio 12 de octubre	<i>20170313_v2_Anexo A_Abra Pampa_12_Octubre_R00.pdf</i>
Determinación de 1200 adicionales - barrio 12 de octubre	<i>A 23 DE MAYO 2016.jpeg</i>
Determinación de 1200 adicionales - barrio 12 de octubre	<i>areas suelo afectado SECTOR 6_Rev01.dwg</i>
Determinación de 1200 adicionales - barrio 12 de octubre	<i>B 08 DE MARZO 2016.jpeg</i>
Determinación de 1200 adicionales - barrio 12 de octubre	<i>Informe Areas suelos afectados B 12 de octubre_Abra Pampa_Rev02.docx</i>
Determinación de 1200 adicionales - barrio 12 de octubre	<i>MC01.jpeg</i>
Determinación de 1200 adicionales - barrio 12 de octubre	<i>MC02.jpeg</i>
Determinación de 1200 adicionales - barrio 12 de octubre	<i>MC03.jpeg</i>
Determinación de 1200 adicionales - barrio 12 de octubre	<i>MC04.jpeg</i>
Determinación de 1200 adicionales - barrio 12 de octubre	<i>MC05.jpeg</i>
Determinación de 1200 adicionales - barrio 12 de octubre	<i>MEMORIA 2013 Pg 49.jpeg</i>
Determinación de 1200 adicionales - barrio 12 de octubre	<i>Nota 1200 m3 a Soler 20160608 fs cad cdv.doc</i>
GEAMIN_Informe Final Barrio 12 de octubre	<i>20170313_v2_Abra Pampa_12_Octubre_R00.pdf</i>
GEAMIN_Informe Final Barrio 12 de octubre	<i>20170313_v2_Anexo A_Abra Pampa_12_Octubre_R00.pdf</i>
GEAMIN_Informe Final Barrio 12 de octubre	<i>20170313_v2_Anexo B_Abra Pampa_12_Octubre_R00.pdf</i>

GEAMIN_Informe Final Barrio 12 de octubre	<i>20170313_v2_Anexo C_Abra Pampa_12_Octubre_R00.pdf</i>
Proceso de consulta - Comunidad Casagrande	<i>Acta Visita - 18sept2016.pdf</i>
Proceso de consulta - Comunidad Casagrande	<i>Acta Asamblea - 30jul2016.pdf</i>
Proceso de consulta - Comunidad Casagrande	<i>Acta Asamblea 12nov2016.pdf</i>
Proceso de consulta - Comunidad Casagrande	<i>Acta Comunidad - reemplazo - 15mar2017.pdf</i>
Proceso de consulta - Comunidad Casagrande	<i>Acta entrega bienes - 12nov2016.pdf</i>
Proceso de consulta - Comunidad Casagrande	<i>Acta reemplazo - 15mar2017.pdf</i>
Proceso de consulta - Comunidad Casagrande	<i>ACTA VOLANTE METAL HUASI I.pdf</i>
Proceso de consulta - Comunidad Casagrande	<i>ACTA VOLANTE METAL HUASI II.pdf</i>
Proceso de consulta - Comunidad Casagrande	<i>Constancia de entrega informe final AP - 17mar2017.pdf</i>
Proceso de consulta - Comunidad Casagrande	<i>Consulta SecPPII Jujuy - 21oct2016.jpg</i>
Proceso de consulta - Comunidad Casagrande	<i>Convenio CasaGrande - Abra Pampa - Firma 10sept2016.pdf</i>
Proceso de consulta - Comunidad Casagrande	<i>DSC_0003.JPG</i>
Proceso de consulta - Comunidad Casagrande	<i>DSC_0007.JPG</i>

Proceso de consulta - Comunidad Casagrande	<i>DTO. DESIGNACION - M. AMBIENTE JUJUY.pdf</i>
Proceso de consulta - Comunidad Casagrande	<i>DTO. DESIGNACION - SEC. MINERIA JUJUY.pdf</i>
Proceso de consulta - Comunidad Casagrande	<i>DTO. DESIGNACION - SUBSEC. MINERIA NACION.pdf</i>
Proceso de consulta - Comunidad Casagrande	<i>DTO. DESIGNACION SPI - ACTA ELECCION AUT. COMUNIDAD.pdf</i>
Proceso de consulta - Comunidad Casagrande	<i>GEAMIN AP - general 2016.pptx</i>
Proceso de consulta - Comunidad Casagrande	<i>GEAMIN AP_ Especifica - 2016.pptx</i>
Proceso de consulta - Comunidad Casagrande	<i>IMG-20160819-WA0009.jpg</i>
Proceso de consulta - Comunidad Casagrande	<i>IMG-20160819-WA0011.jpg</i>
Proceso de consulta - Comunidad Casagrande	<i>IMG-20160819-WA0012.jpg</i>
Proceso de consulta - Comunidad Casagrande	<i>IMG-20161110-WA0001.jpg</i>
Proceso de consulta - Comunidad Casagrande	<i>Nota 353 - GEAMIN - Respuesta Secretaria de Pueblos Indigenas.PDF</i>
Proceso de consulta - Comunidad Casagrande	<i>Nota Aval - Dondo 09sept2016.pdf</i>
Proceso de consulta - Comunidad Casagrande	<i>Nota DAJ 220_21_10_16.jpeg</i>
Proceso de consulta - Comunidad Casagrande	<i>Nota Respuesta Pueblos Indigenas.doc</i>

Proceso de consulta - Comunidad Casagrande	<i>Nota SDJ 140_24_10_16.jpeg</i>
Proceso de consulta - Comunidad Casagrande	<i>Respuesta GEAMIN a DAJ220-16.docx</i>
Proceso de consulta - Comunidad Casagrande	<i>WP_20160730_012.jpg</i>
Proceso de consulta - Comunidad Casagrande	<i>WP_20160730_017.jpg</i>
Proceso de consulta - Comunidad Casagrande	<i>WP_20160730_021.jpg</i>
Proceso de consulta - Comunidad Casagrande	<i>WP_20160730_022.jpg</i>
Proceso de consulta - Comunidad Casagrande	<i>WP_20160730_023.jpg</i>
Proceso de consulta - Comunidad Casagrande	<i>WP_20160730_025.jpg</i>
Proceso de consulta - Comunidad Casagrande	<i>WP_20160730_026.jpg</i>
Proceso de consulta - Comunidad Casagrande	<i>WP_20160730_028.jpg</i>
Proceso de consulta - Comunidad Casagrande	<i>WP_20160730_030.jpg</i>
Proceso de consulta - Comunidad Casagrande	<i>WP_20160730_031.jpg</i>
Proceso de consulta - Comunidad Casagrande	<i>WP_20160910_001.jpg</i>
Proceso de consulta - Comunidad Casagrande	<i>WP_20160910_006.jpg</i>

Proceso de consulta - Comunidad Casagrande	<i>WP_20160910_012.jpg</i>
Proceso de consulta - Comunidad Casagrande	<i>WP_20161111_002.jpg</i>
Proceso de consulta - Comunidad Casagrande	<i>WP_20161111_005.jpg</i>
Proceso de consulta - Comunidad Casagrande	<i>WP_20161111_008.jpg</i>
Proceso de consulta - Comunidad Casagrande	<i>WP_20161112_001.jpg</i>
Proceso de consulta - Comunidad Casagrande	<i>WP_20161112_004.jpg</i>
Proceso de consulta - Comunidad Casagrande	<i>WP_20161112_14_14_07_Pro.jpg</i>
Proceso de consulta - Comunidad Casagrande	<i>WP_20161112_14_30_51_Pro.jpg</i>
Proceso de consulta - Comunidad Casagrande	<i>WP_20161112_14_31_02_Pro.jpg</i>
Proceso de consulta - Comunidad Casagrande	<i>WP_20161112_14_31_48_Pro.jpg</i>
Proceso de consulta - Comunidad Casagrande	<i>WP_20161112_14_32_08_Pro.jpg</i>
Proceso de consulta - Comunidad Casagrande	<i>WP_20170315_001-01.jpg</i>
Proceso de consulta - Comunidad Casagrande	<i>WP_20170315_001.jpg</i>
Proceso de consulta - Comunidad Casagrande	<i>WP_20170315_002.jpg</i>

Proceso de consulta - Comunidad Casagrande	<i>WP_20170315_004.jpg</i>
Certificados Beton	<i>Abra Pampa Informe N§ 10 abril15.docx</i>
Certificados Beton	<i>Abra Pampa Informe N§ 11 mayo15.docx</i>
Certificados Beton	<i>Abra Pampa Informe N§ 12 junio15.docx</i>
Certificados Beton	<i>Abra Pampa Informe N§ 13 julio15.docx</i>
Certificados Beton	<i>Abra Pampa Informe N§ 14 julio15.docx</i>
Certificados Beton	<i>Abra Pampa Informe N§ 15 septiembre15.docx</i>
Certificados Beton	<i>Abra Pampa Informe N§ 16 octubre15.docx</i>
Certificados Beton	<i>Abra Pampa Informe N§ 19 Enero16.docx</i>
Certificados Beton	<i>Abra Pampa Informe N§ 20 Febrero16.docx</i>
Certificados Beton	<i>Abra Pampa Informe N§ 21 Marzo16.docx</i>
Certificados Beton	<i>Abra Pampa Informe N§ 22 Abril16.docx</i>
Certificados Beton	<i>Abra Pampa Informe N§ 9 marzo15.docx</i>
Certificados Beton	<i>Abra Pampa Informe N§1 julio14.docx</i>
Certificados Beton	<i>Abra Pampa Informe N§2 agosto14.docx</i>
Certificados Beton	<i>Abra Pampa Informe N§3 setiembre14.docx</i>
Certificados Beton	<i>Abra Pampa Informe N§4 octubre14.docx</i>
Certificados Beton	<i>Abra Pampa Informe N§5 noviembre14.docx</i>
Certificados Beton	<i>Abra Pampa Informe N§6 diciembre14.docx</i>
Certificados Beton	<i>Abra Pampa Informe N§7 enero15.docx</i>
Certificados Beton	<i>Abra Pampa Informe N§8 febrero15.docx</i>
Certificados Beton	<i>Abra Pampa Plan de trabajos Comparativo Abril - 2016.xlsx</i>
Certificados Beton	<i>Abra Pampa Plan de trabajos Comparativo Abril -2015.xlsx</i>
Certificados Beton	<i>Abra Pampa Plan de trabajos Comparativo Agosto - 2015.xlsx</i>
Certificados Beton	<i>Abra Pampa Plan de trabajos Comparativo Agosto-14.xlsx</i>
Certificados Beton	<i>Abra Pampa Plan de trabajos Comparativo Diciembre -2014.xlsx</i>
Certificados Beton	<i>Abra Pampa Plan de trabajos Comparativo Enero - 2016.xlsx</i>

Certificados Beton	<i>Abra Pampa Plan de trabajos Comparativo Eneroe -2015.xlsx</i>
Certificados Beton	<i>Abra Pampa Plan de trabajos Comparativo Febrero - 2016.xlsx</i>
Certificados Beton	<i>Abra Pampa Plan de trabajos Comparativo Febrero -2015.xlsx</i>
Certificados Beton	<i>Abra Pampa Plan de trabajos Comparativo Julio - 2015.xlsx</i>
Certificados Beton	<i>Abra Pampa Plan de trabajos Comparativo Julio-14.xlsx</i>
Certificados Beton	<i>Abra Pampa Plan de trabajos Comparativo Junio - 2015.xlsx</i>
Certificados Beton	<i>Abra Pampa Plan de trabajos Comparativo Marzo - 2016.xlsx</i>
Certificados Beton	<i>Abra Pampa Plan de trabajos Comparativo Marzo -2015.xlsx</i>
Certificados Beton	<i>Abra Pampa Plan de trabajos Comparativo Mayo -2015.xlsx</i>
Certificados Beton	<i>Abra Pampa Plan de trabajos Comparativo Noviembre -2014.xlsx</i>
Certificados Beton	<i>Abra Pampa Plan de trabajos Comparativo Octubre - 2015.xlsx</i>
Certificados Beton	<i>Abra Pampa Plan de trabajos Comparativo Octubre -14.xlsx</i>
Certificados Beton	<i>Abra Pampa Plan de trabajos Comparativo Septiembre - 2015.xlsx</i>
Certificados Beton	<i>Abra Pampa Plan de trabajos Comparativo Setiembre-14.xlsx</i>
Certificados Beton	<i>Analisis de precios provision semillas.xlsx</i>
Certificados Beton	<i>Certificacion 01 Julio-2014-Fotos.pdf</i>
Certificados Beton	<i>Certificacion 02 Agosto-2014-Fotos.pdf</i>
Certificados Beton	<i>Certificacion 03 Septiembre-2014-Fotos.pdf</i>
Certificados Beton	<i>Certificacion 04 Octubre-2014.pdf</i>
Certificados Beton	<i>Certificacion 05 Noviembre-2014.pdf</i>
Certificados Beton	<i>Certificacion 06 Diciembre-2014.pdf</i>
Certificados Beton	<i>Certificacion 07 Enero-2015.pdf</i>
Certificados Beton	<i>Certificacion 08 Febrero-2015.pdf</i>
Certificados Beton	<i>Certificacion 09 Marzo-2015-Model..pdf</i>
Certificados Beton	<i>Certificacion 10 Abril-2015-Model.pdf</i>
Certificados Beton	<i>Certificacion 11 Mayol-2015.pdf</i>
Certificados Beton	<i>Certificacion 14 Agosto-2015-Model.pdf</i>
Certificados Beton	<i>Certificacion 15 Septiembre-2015.pdf</i>

Certificados Beton	<i>Certificacion 16 Octubre-2015-Model.pdf</i>
Certificados Beton	<i>Certificacion 19 Enero-2016-1.pdf</i>
Certificados Beton	<i>Certificacion 19 Enero-2016-2.pdf</i>
Certificados Beton	<i>Certificacion 20 Febrero-2016.pdf</i>
Certificados Beton	<i>Certificacion 21 Marzo-2016-Model.pdf</i>
Certificados Beton	<i>Certificacion 22 Abril-2016-Model.pdf</i>
Certificados Beton	<i>Certificacion 23 Mayo-2016-Model.pdf</i>
Certificados Beton	<i>Certificacion Julio 2015.pdf</i>
Certificados Beton	<i>Certificacion Junio 2015.pdf</i>
Certificados Beton	<i>Certificado 10 soporte magnetico.xlsx</i>
Certificados Beton	<i>Certificado 11 soporte magnetico.xlsx</i>
Certificados Beton	<i>Certificado 12 soporte magnetico.xlsx</i>
Certificados Beton	<i>Certificado 13 soporte magnetico.xlsx</i>
Certificados Beton	<i>Certificado 14 soporte magnetico.xlsx</i>
Certificados Beton	<i>Certificado 15 soporte magnetico corregido.xlsx</i>
Certificados Beton	<i>Certificado 16 soporte magnetico corregido.xlsx</i>
Certificados Beton	<i>Certificado 19 soporte magnetico corregido.xlsx</i>
Certificados Beton	<i>Certificado 20 soporte magnetico corregido.xlsx</i>
Certificados Beton	<i>Certificado 21 soporte magnetico corregido.xlsx</i>
Certificados Beton	<i>Certificado 22 soporte magnetico corregido.xlsx</i>
Certificados Beton	<i>Certificado 23 soporte magnetico corregido.xlsx</i>
Certificados Beton	<i>Certificado 8 soporte magnetico.xlsx</i>
Certificados Beton	<i>Certificado 9 soporte magnetico corregido.xlsx</i>
Certificados Beton	<i>Certificado Nø 1 soporte magnetico.xlsx</i>
Certificados Beton	<i>Certificado Nø 2 soporte magnetico.xlsx</i>
Certificados Beton	<i>Certificado Nø 3 soporte magnetico.xlsx</i>
Certificados Beton	<i>Certificado Nø 4 soporte magnetico corregido.xlsx</i>
Certificados Beton	<i>Certificado Nø 5 soporte magnetico.xlsx</i>

Certificados Beton	<i>Certificado Nø 6 soporte magnetico.xlsx</i>
Certificados Beton	<i>Certificado Nø 7 soporte magnetico.xlsx</i>
LibroObra_AprobacionCambios	<i>20171002_111252.jpg</i>
LibroObra_AprobacionCambios	<i>20171002_111304.jpg</i>
LibroObra_AprobacionCambios	<i>20171002_111317.jpg</i>
LibroObra_AprobacionCambios	<i>20171002_111331.jpg</i>
LibroObra_AprobacionCambios	<i>20171002_111340.jpg</i>
LibroObra_AprobacionCambios	<i>20171002_111347.jpg</i>
LibroObra_AprobacionCambios	<i>20171002_111406.jpg</i>
LibroObra_AprobacionCambios	<i>20171002_111415.jpg</i>
LibroObra_AprobacionCambios	<i>20171002_111423.jpg</i>
LibroObra_AprobacionCambios	<i>20171002_111625.jpg</i>
LibroObra_AprobacionCambios	<i>20171002_111633.jpg</i>
LibroObra_AprobacionCambios	<i>20171002_111638.jpg</i>
LibroObra_AprobacionCambios	<i>20171002_111642.jpg</i>
LibroObra_AprobacionCambios	<i>20171002_111645.jpg</i>
LibroObra_AprobacionCambios	<i>20171002_111650.jpg</i>
LibroObra_AprobacionCambios	<i>20171002_111656.jpg</i>
LibroObra_AprobacionCambios	<i>20171002_111700.jpg</i>

LibroObra_AprobacionCambios	<i>20171002_111704.jpg</i>
LibroObra_AprobacionCambios	<i>20171002_111714.jpg</i>
LibroObra_AprobacionCambios	<i>20171002_111721.jpg</i>
LibroObra_AprobacionCambios	<i>20171002_111730.jpg</i>
LibroObra_AprobacionCambios	<i>20171002_112549.jpg</i>
LibroObra_AprobacionCambios	<i>20171002_112609.jpg</i>
LibroObra_AprobacionCambios	<i>20171002_112615.jpg</i>
LibroObra_AprobacionCambios	<i>20171002_112618.jpg</i>
LibroObra_AprobacionCambios	<i>20171002_112622.jpg</i>
LibroObra_AprobacionCambios	<i>20171002_112625.jpg</i>
LibroObra_AprobacionCambios	<i>20171002_112628.jpg</i>
LibroObra_AprobacionCambios	<i>20171002_112632.jpg</i>
LibroObra_AprobacionCambios	<i>20171002_112637.jpg</i>
LibroObra_AprobacionCambios	<i>20171002_112641.jpg</i>
LibroObra_AprobacionCambios	<i>20171002_112644.jpg</i>
LibroObra_AprobacionCambios	<i>20171002_112647.jpg</i>
LibroObra_AprobacionCambios	<i>20171002_112651.jpg</i>
LibroObra_AprobacionCambios	<i>20171002_112654.jpg</i>

LibroObra_AprobacionCambios	<i>20171002_112657.jpg</i>
LibroObra_AprobacionCambios	<i>20171002_112700.jpg</i>
LibroObra_AprobacionCambios	<i>20171002_112706.jpg</i>
LibroObra_AprobacionCambios	<i>20171002_112710.jpg</i>
LibroObra_AprobacionCambios	<i>20171002_112713.jpg</i>
LibroObra_AprobacionCambios	<i>20171002_112716.jpg</i>
LibroObra_AprobacionCambios	<i>20171002_112720.jpg</i>
LibroObra_AprobacionCambios	<i>20171002_112722.jpg</i>
LibroObra_AprobacionCambios	<i>20171002_112725.jpg</i>
LibroObra_AprobacionCambios	<i>20171002_112727.jpg</i>
LibroObra_AprobacionCambios	<i>20171002_112732.jpg</i>
LibroObra_AprobacionCambios	<i>20171002_112735.jpg</i>
LibroObra_AprobacionCambios	<i>20171002_112741.jpg</i>
LibroObra_AprobacionCambios	<i>20171002_112744.jpg</i>
LibroObra_AprobacionCambios	<i>20171002_112747.jpg</i>
LibroObra_AprobacionCambios	<i>20171002_112751.jpg</i>
LibroObra_AprobacionCambios	<i>20171002_112754.jpg</i>
LibroObra_AprobacionCambios	<i>20171002_112757.jpg</i>

LibroObra_AprobacionCambios	<i>20171002_112800.jpg</i>
LibroObra_AprobacionCambios	<i>20171002_112804.jpg</i>
LibroObra_AprobacionCambios	<i>20171002_112806.jpg</i>
LibroObra_AprobacionCambios	<i>20171002_112809.jpg</i>
LibroObra_AprobacionCambios	<i>20171002_112811.jpg</i>
LibroObra_AprobacionCambios	<i>20171002_112815.jpg</i>
LibroObra_AprobacionCambios	<i>20171002_112818.jpg</i>
LibroObra_AprobacionCambios	<i>20171002_112820.jpg</i>
LibroObra_AprobacionCambios	<i>20171002_112823.jpg</i>
LibroObra_AprobacionCambios	<i>20171002_112825.jpg</i>
LibroObra_AprobacionCambios	<i>20171002_112828.jpg</i>
LibroObra_AprobacionCambios	<i>20171002_112831.jpg</i>
LibroObra_AprobacionCambios	<i>20171002_112834.jpg</i>
LibroObra_AprobacionCambios	<i>20171002_112837.jpg</i>
LibroObra_AprobacionCambios	<i>20171002_112840.jpg</i>
LibroObra_AprobacionCambios	<i>20171002_112843.jpg</i>
LibroObra_AprobacionCambios	<i>20171002_112844.jpg</i>
LibroObra_AprobacionCambios	<i>20171002_112849.jpg</i>

LibroObra_AprobacionCambios	<i>20171002_112852.jpg</i>
LibroObra_AprobacionCambios	<i>20171002_112902.jpg</i>
LibroObra_AprobacionCambios	<i>20171002_112906.jpg</i>
LibroObra_AprobacionCambios	<i>20171002_112912.jpg</i>
LibroObra_AprobacionCambios	<i>20171002_112916.jpg</i>
LibroObra_AprobacionCambios	<i>20171002_112928.jpg</i>
LibroObra_AprobacionCambios	<i>20171002_112933.jpg</i>
LibroObra_AprobacionCambios	<i>20171002_112939.jpg</i>
LibroObra_AprobacionCambios	<i>20171002_112943.jpg</i>
LibroObra_AprobacionCambios	<i>20171002_112948.jpg</i>
LibroObra_AprobacionCambios	<i>20171002_112951.jpg</i>
LibroObra_AprobacionCambios	<i>20171002_112956.jpg</i>
LibroObra_AprobacionCambios	<i>20171002_113001.jpg</i>
LibroObra_AprobacionCambios	<i>20171002_113004.jpg</i>
LibroObra_AprobacionCambios	<i>20171002_113008.jpg</i>
LibroObra_AprobacionCambios	<i>20171002_113012.jpg</i>
LibroObra_AprobacionCambios	<i>20171002_113016.jpg</i>
LibroObra_AprobacionCambios	<i>20171002_113026.jpg</i>

LibroObra_AprobacionCambios	<i>20171002_113031.jpg</i>
LibroObra_AprobacionCambios	<i>20171002_113034.jpg</i>
LibroObra_AprobacionCambios	<i>20171002_113045.jpg</i>
LibroObra_AprobacionCambios	<i>20171002_113049.jpg</i>
LibroObra_AprobacionCambios	<i>20171002_113052.jpg</i>
Recepcion Obras	<i>Acta Recepción Parcial Obras de Abra Pampa por GEAMIN.PDF</i>
Recepcion Obras	<i>Acta Recepcion Parcial Obras de Abra Pampa por La Provincia de Jujuy.PDF</i>
Recepcion Obras	<i>20170313_v2_Abra Pampa_12_Octubre_R00.pdf</i>
TDR INSP OBRAS REMED	<i>Expediente 1-B.pdf</i>
TDR INSP OBRAS REMED	<i>Indice Rev. 0.pdf</i>
TDR INSP OBRAS REMED	<i>Informe TDR Expediente 1A Rev. B.pdf</i>
TDR INSP OBRAS REMED	<i>TDR-Expediente Anfiteatro Rev B.pdf</i>
TDR INSP OBRAS REMED	<i>TDR-Expediente Encapsulamiento RevA.pdf</i>
TDR INSP OBRAS REMED	<i>TDR-Expediente Polideportivo RevB.pdf</i>

Anexo 2 –Formularios de No Conformidad / Recomendaciones para la corrección de la No Conformidad

Disposición Final de las Escorias y Suelos Contaminados en las Celdas de Seguridad

A2.1.1 Criterio

El depósito de las escorias removidas de Metal Huasi, 12 de Octubre y Tabladitas serán retirados, trasladados y depositados en una celda de seguridad ubicada en la mina Aguilar.

A2.1.2 Referencia

Páginas 3, 19 y 57 de la “Evaluación Detallada y Diseño del Plan de Remediación de las Áreas Impactadas por la Actividad de la antigua Fundición Metal Huasi en Abra Pampa, Provincia de Jujuy – Argentina; Plan de Remediación y Uso”.

A2.1.3 Evidencias/Hallazgos

A2.1.3.1. Esquema constructivo

En particular el esquema constructivo previsto para el encapsulado de la cava se puede esquematizar en la Fig. N°1.

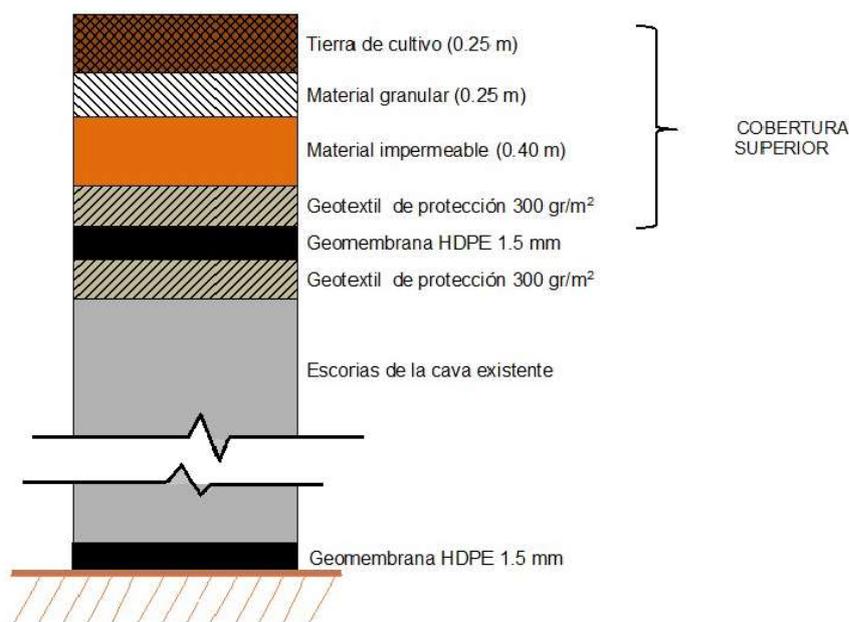


Figura A2.1 Paquete Estructural del Sistema de Protección

A2.1.3.2. Obras de control de aguas precipitadas

Como parte de las obras de estabilidad hidrológica, el proyecto contempló el control de las escorrentías generadas por la precipitación para minimizar su infiltración en el material de protección de la cava, comprometiendo así la estabilidad.

Este control para el manejo de las aguas se realiza mediante la disposición de pendientes predominantes de la superficie expuesta de la cobertura hacia los alineamientos de los drenes superficiales.

La sección transversal es rectangular acorde a la mostrada en la Figura siguiente

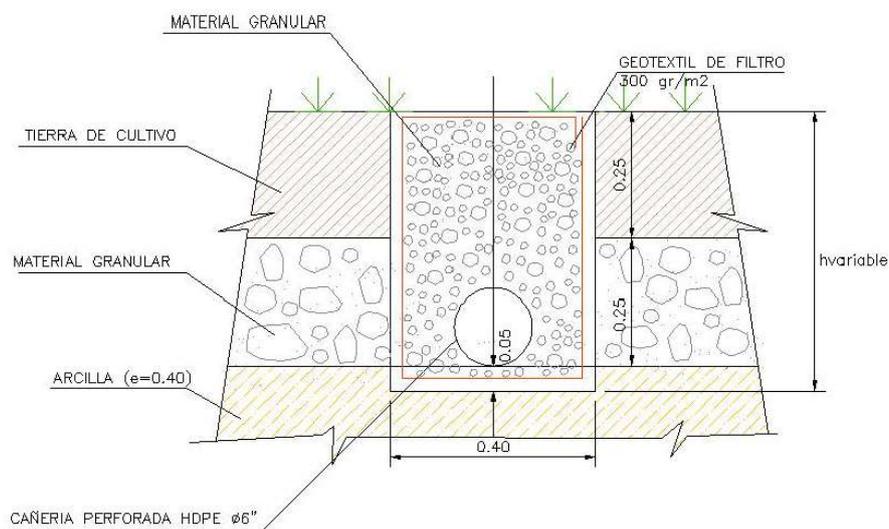


Figura A2.2 Sección transversal drenes control de escorrentía superficial

Las conducciones de drenaje superficial descargan a la vez en obras perimetrales de captación y derivación de los flujos fuera del entorno de las cavas a fin de alejar las aguas y no comprometer el contacto con los residuos allí depositados.

Por último se implementaron mojoneros de hormigón armado en las obras para materializar puntos fijos de auscultación con el objeto de determinar movimientos relativos, en particular los correspondientes a asentamientos.

A2.1.3.3. Cobertura superficial

Durante la inspección ocular de la cava se pudo determinar que no existen derrames de escorias por fuera de los límites de contención, por lo que la capa de protección superior cubre completamente la instalación.

Si bien este material fue destinado a favorecer la proliferación de especies vegetativas autóctonas, la proliferación de las plantas no es uniforme observándose espacios desnudos.

Desde el punto de vista de la conformación de la superficie se pudo observar algunas depresiones que favorecían a la acumulación de aguas precipitadas y algunos sectores que no continuaban la curva de la sección.

Se desconoce si este asentamiento es continuo en profundidad, es decir, si está también afectada la geomembrana. En este caso la depresión provocada podría oficiar de cuenco manteniendo la saturación de los materiales contenidos y por tanto aumentando la posibilidad de percolación, afectando por último a la escoria.

Es importante destacar que las pendientes de esta cobertura deben converger a los drenajes, siendo esta condición de fundamental importancia para controlar los flujos superficiales de las aguas caídas sobre las cavas.

Es así que la condición clave del sistema es que las aguas precipitadas puedan escurrir inmediatamente, permaneciendo la menor cantidad de tiempo posible en contacto con la cobertura, limitando así toda posible percolación de las mismas hacia el interior de la cava. De esta forma queda eliminada o reducida la posible producción de lixiviados que debería ser tratados.

En función de esto se deberá recomendar a la empresa operadora el levantamiento topográfico integral de la superficie a fin de determinar las zonas que deban ser rectificadas o reperfiladas para que sea efectivo el vertido de los caudales en los drenajes superficiales.



Foto A2.1: Estado de la cobertura, depresiones



Foto A2.2: Estado de la cobertura, erosión de la superficie

Al efecto, se podrá reubicar el propio material existente que ha sufrido un desplazamiento dentro los límites de la cava, reutilizándolo para minimizar el esfuerzo de transporte. En caso de necesidad se deberá recurrir a la incorporación de nuevo material, siempre contemplando el requerimiento de que posea contenido orgánico para reestablecer el perfil con las pendientes adecuadas hacia el sistema de colección superficial con un material adecuado.

Por otro lado, pudo apreciarse una importante presencia de tamaños gruesos en superficie, los que probablemente han quedado expuestos por acción del viento. Con el objeto de favorecer el crecimiento de especies se debería remover los tamaños mayores y reemplazarlo con materiales aptos para la proliferación de verdes.

Asimismo, la zona en general ha sufrido la deposición de colas secas que fueron trasladadas desde los depósitos de colas por el viento, particularmente en las caras sureste de las instalaciones. Este material no presenta las condiciones aptas para el crecimiento de plantas por lo que es recomendable su remoción y disposición en depósitos adecuados para tal fin.



Foto A2.3: Estado de la cobertura sector sin material fino y cárcavas marcadas



Foto A2.4: Tamaño del agregado en la cobertura



Foto A2.5: Estado de la cobertura sin especies implantadas



Foto A2.6: Colas secas depositadas

A2.1.3.4. Sistema de colección de aguas precipitadas

Esta instalación permite controlar las aguas precipitadas con el fin de derivar, en forma tranquila y regulada, las escorrentías.

El proyecto revisado prevé canaletas en el perímetro del depósito, las que en principio derivan los caudales aguas abajo, fuera del área del depósito, por lo que una vez colectado serán dirigidos en puntos determinados, por intermedio de un cruce del camino revestido tipo badén.

De acuerdo a la inspección ocular, el sistema de manejo de aguas pluviales responde a las especificaciones de proyecto. Las instalaciones de hormigón presentan en general condiciones de poco servicio en el tiempo, pero numerosos defectos de mantenimiento.

Las instalaciones se encuentran alineadas, no se observaron desviaciones por deformaciones laterales por empuje de suelos sobre las canalizaciones, y en buen estado de conservación integral.

La estructura presenta en algunos sectores descascaramientos, fisuras y desconches lo que expresa una falta de mantenimiento sectorizada y un estado de abandono.

Así también pueden observarse sedimentos que están depositados en diferentes secciones del canal de control superficial de las aguas, producto del vertido lateral de los materiales del lugar.



Foto A2.7: Falta de limpieza.



Foto A2.8: Falta de limpieza.

Si bien las condiciones de funcionalidad no se ven comprometidas por estos desperfectos en el estado general del hormigón, su integridad funcional puede verse comprometida al momento de utilizarse por lo que se recomendará realizar las acciones necesaria para restituir las condiciones hidráulicas aptas para su funcionamiento.

En cuanto a las cámaras de hormigón de la conducción lateral, se encuentran con diversos problemas que barren desde destrucción de las tapas hasta obturación parcial de las salidas con materiales sueltos.

Por estas condiciones encontradas en las cámaras no pudieron ser observadas en su interior. Parte de las recomendaciones comprenderán el recambio de tapas y limpieza de los ductos a fin de restituir las condiciones funcionales de las cámaras. Una vez completada las tareas indicadas se podrá acceder al interior de las cámaras a fin de determinar la necesidad de realizar reparaciones de mantenimiento complementarios.



Foto A2.9: Alineación de las conducciones.



Foto A2.10: Alineación de las conducciones.



Foto A2.11: Tapa de cámara partida.



Foto A2.12: Hierro expuesto en la cámara.

A2.1.3.5 Sistema de impermeabilización

El depósito para el repositorio de la escoria está completamente revestido con una doble barrera de impermeabilización.

El sistema de revestimiento compuesto descrito en el proyecto consiste de una barrera primaria de revestimiento con geomembrana HDPE DSS de 1,5 mm (high density polyethylene - double sided

smooth, lisa en ambas caras) y una segunda barrera constituida por un relleno de suelos de baja permeabilidad (30% a 60% de finos).

De acuerdo a los informes revisados, el objeto de esta barrera es limitar la infiltración evitando que entre en contacto con la escoria provocada por la precipitación

El geotextil utilizado para protección de acuerdo a las especificaciones técnicas es no tejido de 300 g/m² y cumple las funciones de separación (anticontaminante), drenaje (el fluido pasa a través, sin ninguna dificultad), filtro (abertura de poros controlada), refuerzo (redistribuye las cargas) y principalmente protección de la geomembrana (colchón protector).

En el proyecto la capa de suelos de baja permeabilidad tiene 30 cm de espesor (CL de acuerdo a la clasificación del SUCS), por sobre el nivel del órgano principal de contención, la geomembrana. La arcilla fue obtenida de la cantera ubicada a 25 km del campamento de mina Aguilar; y se mezcló con bentonita al 5 % del peso.

A2.1.3.6 Sistema de auscultación

El proyecto de ingeniería original de la cava comprende la instalación de puntos fijos de control en la superficie.

Estos puntos fijos son del tipo pila y se apoyan al nivel de la geomembrana; sobresaliendo del terreno aproximadamente 0,60 m con una columna de sección cuadrada de 0,25 m de lado.

No se pudo tener acceso a las lecturas del sistema de microgeodesia instalado, sin embargo, es importante establecer que las lecturas obtenidas de estos instrumentos se deben integrar en el tiempo y con el resto de los datos obtenidos, tales como condiciones climáticas, época del año, etc. con el fin de caracterizar el modelo con la mayor cantidad de aportes posibles.

A2.1.3.7 Monitoreo de las instalaciones

La intención de vigilar la instalación, tarea que se lleva a cabo por el personal capacitado por CMASA, es realizar observaciones sostenidas con cierta frecuencia para asegurar que las instalaciones estén funcionando como se diseñaron.

Fundamentalmente las condiciones y el funcionamiento se enfocan a las cavas, con sus estructuras principales e instalaciones asociadas como las estructuras de control de aguas superficiales, para que se pueda identificar y solucionar inmediatamente cualquier cambio en las condiciones o funcionalidad del depósito o cualquier otra condición peligrosa.

Además del programa trazado, por los operadores la instalación también debe ser inspeccionada inmediatamente después de fenómenos de lluvias extremas, sismos y vientos fuertes.

Las cavas son estructuras sencillas utilizadas para el cierre o encapsulado de un material dentro de un recinto, con varios componentes independientes pero interrelacionados, los que deben ser monitoreados de forma regular mediante instrumentación de auscultación e inspecciones visuales.

La información obtenida a partir de la inspección debe ser usada para evaluar el desempeño del repositorio y asegurar que se tomen las medidas adecuadas para evitar o minimizar cualquier problema que pueda surgir. Es importante que la inspección se realice en intervalos regulares, según lo especificado en el Manual de Operación.



Foto A2.13: Rotura del hormigón.



Foto A2.14: Falta de mantenimiento.

Uno de los aspectos a vigilar más importante de la obra es la cobertura y protección del sistema de impermeabilización. Es importante establecer entre las prioridades de revisión y dentro de los puntos más importantes en la capacitación de los supervisores, la integridad de la cobertura y su estado.

Se debe entender que es este el componente que otorga la barrera de protección e impermeabilización al depósito y el que constituye la seguridad ambiental de la instalación. En particular se debe prestar

especial atención a la formación de depresiones, cárcavas acumulaciones de aguas que puedan observarse durante las recorridas de inspección.

A2.1.3.8 Monitoreo de hitos topográficos

Los hitos de control topográfico permiten monitorear el desplazamiento relativo de los rellenos en superficie. Estos puntos fijos de medición están ubicados en la superficie, de tal manera que conformen una red de puntos que permitan medir y monitorear los asentamientos y desplazamientos superficiales, mediante la colección de registros en las tres direcciones principales (X, Y, Z).

La información obtenida se utiliza para determinar si se han presentado movimientos significativos o anómalos que puedan comprometer su integridad.

Los hitos de control topográfico distribuidos en puntos seleccionados de la superficie de la cava fueron instalados y fijados con pilastras de hormigón armado que se encuentran ancladas aproximadamente 0,90 m en el relleno por encima del geotextil de protección, las que quedan expuestas de acuerdo al proyecto 0,30 m por sobre el suelo de cobertura.

A2.1.3.9 Inspección para condiciones inusuales

Las instalaciones también deben ser inspeccionadas, dentro de las 24 h después de una tormenta o movimiento sísmico de gran magnitud. Los términos “de gran magnitud” o “significativos” están definidos en la Tabla A2.1.

Término	Definición
Evento pluvial significativo	Cualquier precipitación que llene los canales de derivación en un 80% o más de su capacidad; o produzca 20 mm (considerando un periodo de retorno de 5 años) o más de lluvia en un período de 24 horas.
Movimiento sísmico significativo	Cualquier movimiento sísmico que produzca una aceleración del terreno de 0,10g o más; tenga una magnitud de 5,0 dentro de un área de 100 km al emplazamiento o una magnitud de 6,0 dentro de un área de 200 km del emplazamiento y produzca algún tipo de daño en cualquier instalación del emplazamiento.
Fuertes vientos	Cualquier evento de vientos que superen los 50 km/h, o que puedan producir daños a las instalaciones de las casas de bombas y en particular a los sistemas móviles como la balsa de bombas, estaciones meteorológicas, etc.

Tabla A2.1 Eventos de gran intensidad

En caso de observarse algo inusual en las obras, los supervisores deberán informar por los medios convenidos inmediatamente al Jefe de operación, quien dependiendo de la severidad o gravedad del asunto informará del acontecimiento a sus superiores a través de la cadena de mando.

A2.1.4 Conformidades/No-Conformidades:

Conformidad: Las celdas de seguridad fueron construidas en la Mina Aguilar según lo indicado el Plan de Remediación. El estado general de las instalaciones es bueno, demostrando su capacidad de funcionamiento y cumplimiento de las funciones para las que fue destinado.

A2.1.5 Recomendaciones:

Se debe evitar la formación de estancamientos o permanencia del agua precipitada por un tiempo que favorezca la penetración, por lo cual se recomienda realizar un levantamiento completo de la superficie de la cava, información que debe ser usada de base para la reformulación del perfilado de la superficie.

Se recomienda la restauración de suelos "orgánicos" aptos para que puedan facilitarse las condiciones de implantación de las especies nativas.

Respecto del sistema de colección de flujos, se recomienda el desarrollo de un mantenimiento integral de los hormigones, empleando metodologías apropiadas y materiales adecuados, e incluso hasta reemplazando algunos elementos como es el caso de la tapa de la cámara, de forma tal de restaurar las condiciones hidráulicas de las secciones y limpieza general de los mismos

Obras de Uso / Restauración Paisajística

A2.3.1 Criterio

Construcción de un Anfiteatro, Plaza o Parque Infantil en el Sector 1 / Metal Huasi y construcción de un Camping-Polideportivo, Parque Infantil o Área Verde en el sector Barrio 12 de Octubre.

A2.3.2 Referencia

Paginas 3, 19 y 57 de la “Evaluación Detallada y Diseño del Plan de Remediación de las Áreas Impactadas por la Actividad de la antigua Fundición Metal Huasi en Abra Pampa, Provincia de Jujuy – Argentina; Plan de Remediación y Uso”.

A2.3.3 Evidencias/Hallazgos

La Secretaría de Minería de la Nación, gestionó la elaboración del proyecto “Evaluación Detallada y Diseño del Plan de Remediación de las Áreas Impactadas por las Actividades de la antigua Fundición Metal Huasi en Abra Pampa”, cuyo objetivo fue el desarrollo de obras de remediación ambiental para la mitigación de la contaminación de la localidad.

La distintas alternativas de remediación para ambos sectores, fueron evaluadas primariamente por la firma CESEL Ingeniería y presentadas ante las Autoridades de la Secretaria de Minería de acuerdo a lo que expresa el documento *Evaluación Detallada y Diseño del Plan de Remediación de las Áreas Impactadas por la Actividad de la Antigua Fundición Metal Huasi en Abra Pampa, Provincia de Jujuy – Argentina, Plan de Remediación y Uso, Cuadro N° 5.1.1-2. y Cuadro N° 5.1.1-9 , Área Impactada METAL HUASI y Cuadro N° 5.1.1-3.y Cuadro N°5.1.1-10, Área Impactada BARRIO 12 DE OCTUBRE, CESEL Ingenieros, Diciembre 2011* respectivamente.

Cuadro N°5.1.1-2. Área Impactada METAL HUASI

ETAPA	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
Remediación	Actividades comunes: <ul style="list-style-type: none"> • Descontaminación de equipos. • Desmontaje total de equipos. • Demolición masiva de edificaciones. • Remoción y transporte. • Encapsulamiento de escombros. • Neutralización, fertilización de suelo, revegetación y forestación. 		
	Remoción y encapsulamiento en zona de sacrificio.	Remoción y encapsulamiento ex situ en zona a determinar	Encapsulamiento in situ
Uso	ANFITEATRO	PLAZA	PARQUE INFANTIL

Cuadro N° 5.1.1-9. Beneficios y dificultades de las alternativas de remediación y uso del área de impactada PLANTA METAL HUASI.

REMEDIACIÓN			
	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
Beneficios	<ul style="list-style-type: none"> La descontaminación permitirá trabajar con un riesgo bajo de contaminación de trabajadores y del ambiente. El manejo de los componentes metálicos (acero de construcción y equipos) y escombros provenientes de la demolición de las edificaciones será sin diferenciar materiales contaminados y no contaminados, considerando como si todos los materiales contendrían residuos peligrosos. La operación se realiza una sola vez y en forma masiva esto ayuda al pronto inicio de los trabajos de remediación del área. Eliminación de riesgo por contaminación por el encapsulamiento. El área impactada será restablecida con vegetación propia del lugar. El lugar donde se encapsulará el material ya cuenta con autorización. 		
Dificultades		<ul style="list-style-type: none"> Se requerirá gestionar autorizaciones para construir y utilizar una nueva cava. La remoción del material remanente puede demorar y dificultar los trabajos de remediación. 	<ul style="list-style-type: none"> Los elementos permanecen en el lugar (Metal Huasi) donde serán encapsulados. Se requerirá gestionar autorizaciones para construir y utilizar una nueva cava. Despierta recelos en la población. Elevará el nivel del suelo del predio.
USO			
	ANFITEATRO	PLAZA	PARQUE INFANTIL
Beneficios	Permite un área de esparcimiento y para eventos culturales. Cuenta con la preferencia de la población.	Aporta al ornato de la ciudad.	Permite un área de esparcimiento para niños.
Dificultades		La población ya cuenta con plazas.	La población ya cuenta con parques infantiles.

Cuadro N° 5.1.1-3. Área Impactada BARRIO 12 DE OCT UBRE

ETAPA	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
Remediación	Neutralización con lechada de cal y/o caliza y fertilización de suelo.		
Uso	CAMPING - POLIDEPORTIVO	PARQUE INFANTIL	AREA VERDE

Cuadro N° 5.1.1-10. Beneficios y dificultades de las alternativas de remediación del área de impactada BARRIO 12 DE OCTUBRE.

REMEDIACIÓN			
	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
Beneficios	<ul style="list-style-type: none"> La neutralización permitirá trabajar con un bajo riesgo de contaminación de trabajadores y del ambiente. El área impactada será remediada y estará apta para diversos usos. 		
Dificultades	<ul style="list-style-type: none"> Se debe tener cuidado siempre con el manejo Se requiere tiempo para adaptar el tipo de vegetación propia del lugar al suelo. 		
USO			
	CAMPING - POLIDEPORTIVO	PARQUE INFANTIL	ÁREA VERDE
Beneficios	<ul style="list-style-type: none"> Permite un área de esparcimiento para la familia. Fomenta el deporte. Cubre un anhelo de la población 	<ul style="list-style-type: none"> Permite un área de esparcimiento para los niños. 	<ul style="list-style-type: none"> Un área con vegetación permite mejorar la calidad del aire de Abra Pampa.
Dificultades		<ul style="list-style-type: none"> La población cuenta con parques infantiles. 	

En todos los casos, CESEL S.A., utilizo el Método de “Juicio de Expertos” para la determinación de las mejores alternativas, seleccionando finalmente una presentándola a GEAMIN, para su consideración correspondiente.

En ese marco del desarrollo del Proyecto de Remediación, según consta en el documento producido por la firma CESEL Ingenieros, *Evaluación Detallada y Diseño del Plan de Remediación de las Áreas Impactadas por la Actividad de la antigua Fundición Metal Huasi, Memoria Descriptiva, CSL-097900-AR-MD-001, Rev B, Anfiteatro, Diciembre de 2012*, en el taller de Remediación de la antigua Fundición Metal Huasi, la población escogió la realización de un Anfiteatro como Obra de Uso para el predio que ocupaba la antigua Fundición.



Asimismo, según consta en el documento producido por la firma CESEL Ingenieros , *Evaluación Detallada y Diseño del Plan de Remediación de las Áreas Impactadas por la Actividad de la Antigua Fundación Metal Huasi, Memoria Descriptiva, CSL-097900-AR-MD-002, Rev A, Polideportivo en 12 de Octubre, Diciembre de 2012*, en el 3er taller del proyecto se presentaron las alternativas de remediación de los pasivos ambientales de Abra Pampa y en el mismo, la población seleccionó un polideportivo para la zona del Barrio 12 de Octubre, de la que se habían removido los depósitos de escorias de plomo.



A2.3.3.1 Evaluación de la Calidad técnica del Diseño

De la evaluación de la documentación realizada por CESEL Ing., se dispone de planos generales de arquitectura, estructuras, Instalaciones eléctricas y sanitarias.

También se dispone de memorias de criterios de diseño, memorias de cálculo, pliego de especificaciones técnicas y presupuesto, donde se resumen los criterios y las verificaciones realizadas,

no se anexan los archivos de datos de los distintos programas computacionales utilizados, así como los reportes completos del análisis ejecutado.

Si bien se respetó el proyecto desarrollado por Cesel Ing. se introdujeron algunas modificaciones puntuales, en particular, la modificación de la cubierta del escenario en el anfiteatro y la pista de atletismo y sanitarios del taller de niños en el polideportivo.

Estas modificaciones, han sido justificadas y aprobadas por la inspección de obra.

De la revisión de la documentación elaborada por CESEL, se menciona el cumplimiento de la normativa nacional CIRSOC 102 e INPRES-CIRSOC 103, y hace referencia al cumplimiento de la norma ACI 301, destacándose que la Norma CIRSOC 201/2005, se basa en el conjunto de normas ACI, por una parte y por otra, al manual de diseño de maderas del grupo andino, entendiendo su aplicación como norma sustituta, dado que al momento de la ejecución del proyecto la norma CIRSOC 601 (2016) estaba en proceso de edición. La cubierta del escenario ha sido diseñada de acuerdo a la normativa vigente para la República Argentina.

Como observación, la nomenclatura utilizada en distintas memorias de cálculo y planos, no se ajusta a la nomenclatura utilizada en la República Argentina, como por ejemplo, la designación de barras de acero corresponde a la designación americana, y el uso local utiliza medidas en mm.

A2.3.3.2 Evaluación de la Pertinencia de la Ubicación y las condiciones ambientales

De la evaluación de la propuesta desarrollada por CESEL Ing., se ofrecieron como obras de uso para los sitios afectados, 3 alternativas de proyectos para cada sitio.

Para el sector de la antigua Fundición Metal-Huasi: anfiteatro, plaza o parque infantil, y para el sector del Barrio 12 de Octubre: polideportivo, parque infantil o área verde.

Sometido a votación entre la comunidad, se decide por mayoría por el anfiteatro para el primer sitio y por el polideportivo para el segundo sitio.

A2.3.3.3 Evaluación del proceso constructivo incluyendo la documentación del marco legal

El proceso constructivo ha sido controlado a través de una inspección de obra, a cargo de un comité de inspección y supervisión, conformados por representantes de la Dirección General de Arquitectura de la Provincia, Dirección Provincial de Calidad Ambiental, Servicio Geológico Minero Argentino.

Este proceso constructivo se ha plasmado en distintos documentos, a saber: Libro de Órdenes de Servicio, Libro de Notas de Pedido, Informes Mensuales de la Inspección al GEAMIN, indicando los avances de las obras. Entre ellos se destaca la orden de servicio N°28 (Orden de Servicio N°28 21-07-16.pdf) donde se registra la aceptación conforme de las obras de uso (Anfiteatro y Polideportivo) firmada por el Ing. Ghio.

A2.3.3.4 Evaluación de las condiciones de terminación

Las condiciones de terminación son aceptables.

Durante la visita al sitio se observó que existen algunos aspectos observados que merecen su atención o aclaración.

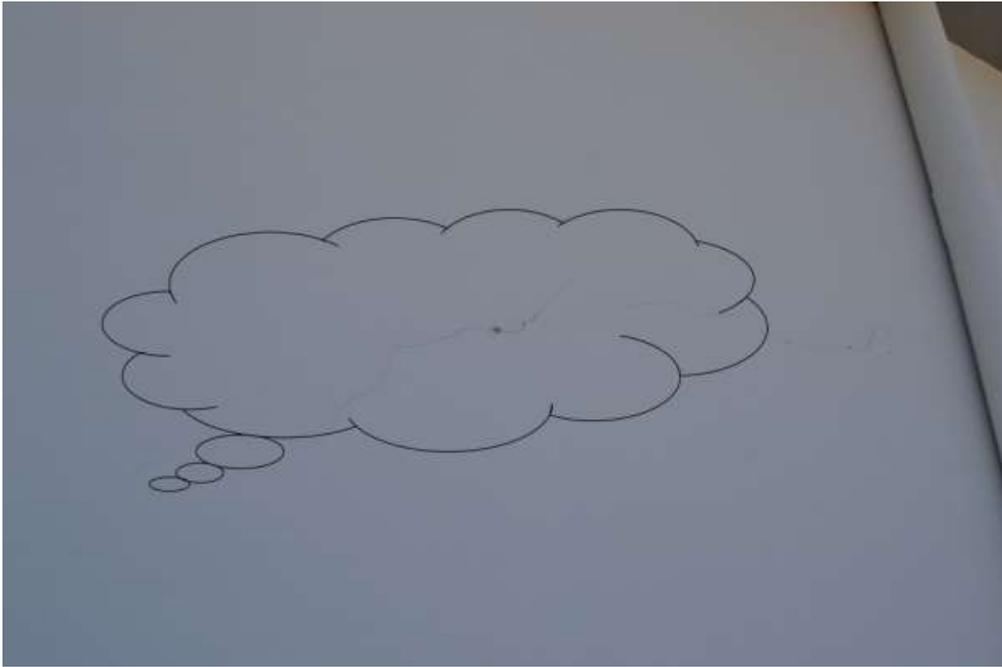
A2.3.3.5 Evaluación del estado de conservación

Se observa un nivel de conservación aceptable, entendiendo que las obras todavía no se liberan al uso.

Anfiteatro

- Fisuras en mamposterías:* En el edificio de administración, sanitarios y boletería, durante la visita a la obra se detectaron pequeñas fisuras en las esquinas de las aberturas u horizontales en los muros. En la Orden de Servicio N 26 del 2/6/16, se registra entre otras la siguiente observación: “Reparar fisuras en general”, en la orden de servicio N 28, se recepciona conforme la obra por parte de la inspección. En la siguiente figura se muestran algunos ejemplos de muros con fisuras observados durante la visita a la obra.







- *Degradación de la piedra utilizada en el solado:* Se observa, que algunos elementos de piedra laja se están degradando, se observan descascaramiento y desprendimientos de pequeñas láminas de piedra, este fenómeno atenta contra la durabilidad del piso.





- *Existencia de eflorescencias en muro de la tribuna: Se observan eflorescencias de sales en la base de un muro de las tribunas*





Polideportivo

En el sector del Polideportivo se han producido algunos hechos de vandalismo (como la rotura de un asador), por lo que la municipalidad de Abra Pampa ha debido colocar vigiladores para evitar otros hechos en el futuro

- *Portón de ingreso al predio:* Se observaron charnelas o bisagras colapsadas, incluso que las mismas presentaban evidencias de haber sido reparadas anteriormente





- *Pista de atletismo:* En el sector central de la pista de atletismo se ha dejado un murete de hormigón que limita el uso del espacio o puede ocasionar accidentes a los deportistas que utilicen dicho espacio



- *Desnivel en pista de patinaje y playones deportivos:* Existen pequeños desniveles en las juntas de los pavimentos de hormigón en los playones deportivos y en la pista de patinaje, que pueden ocasionar el tropiezo de los deportistas durante sus actividades.



A2.3.4 Conformidades y No conformidades

A2.3.4.1 Anfiteatro

Armadura de repartición:

En plano CSL-097900-01-ES-02, si indica en detalle graderías, una malla de acero de 3/8”@200 (3.563 cm²/m), en tanto que en plano conforme a obra - Estructura, indica que se colocó una malla de acero de 6mm@150 (1.414 cm²/m). Indicándose en el documento de proyecto CSL-097900-ET-01-ES-001 Rev. A.pdf, en el punto 2.3.8 Sustituciones, especifica que: “La sustitución de las diferentes secciones de refuerzo sólo se podrá efectuar con autorización del Proyectista. En tal caso, el acero sustituyente deberá tener un área y perímetro equivalentes o mayores que el área y perímetro de diseño.” En nota

de pedido N 16, la empresa solicita aprobación de la armadura colocada, La documentación donde se registra la aprobación de esta sustitución por el proyectista, no estuvo disponible durante la auditoria.

Criterio: En la documentación de proyecto se indica en detalle graderías, una malla de acero de 3/8"@200 (3.563 cm²/m), agregando además que: *“La sustitución de las diferentes secciones de refuerzo sólo se podrá efectuar con autorización del Proyectista. En tal caso, el acero sustituyente deberá tener un área y perímetro equivalentes o mayores que el área y perímetro de diseño.”*

Referencia: Plano CSL-097900-01-ES-02, Especificación Técnica CSL-097900-ET-01-ES-001 Rev. A.pdf (Punto 2.3.8 Sustituciones), Plano conforme a obra - Estructura

Evidencias/Hallazgos: La armadura realmente colocada es una malla de acero de 6mm@150 (1.414 cm²/m).

No conformidad: Esta auditoría no ha tenido a disposición documentos que aprueben dicho cambio por parte del proyectista.

Estudio de suelos: En los planos de estructuras de las obras se predimensiona las cimentaciones con un valor soporte del suelo de 1.5kg/cm², y establece que este valor se debe verificar en obra. De la documentación obrante en nuestro poder, no se encontró estudio de capacidad portante del suelo.

Criterio: En la documentación existente se indica como valor de referencia para el diseño de las fundaciones, un valor soporte del suelo de 1.5kg/cm² a una cota de fundación de 1.5m por debajo del nivel de terreno natural, y establece que este valor se debe verificar en obra.

Referencia: Plano CSL-097900-01-ES-01 (planta de cimentación)

Evidencias/Hallazgos: No se ha verificado el valor adoptado en el proyecto durante la obra a través de un estudio geotécnico.

No conformidad: Esta auditoría no ha tenido a disposición documentos que verifiquen el valor adoptado en proyecto, o aprobación del valor adoptado como definitivo por parte de la inspección.

A2.3.5 Recomendaciones

En ambas obras, se recomienda realizar un estudio para determinar las causas que produjeron las fisuras (asentamientos, variaciones térmicas, etc...) y luego reparar y/o reforzar las mismas de acuerdo a las conclusiones de dicho estudio.

Anfiteatro

- Se recomienda reemplazar los elementos del solado de piedra degradado, con elementos de piedra sanos de tono similar.
- También se recomienda limpiar enérgicamente con cepillo de acero las zonas de muros con eflorescencias y controlar el ingreso de humedad en dichos muros.

Polideportivo

- Se recomienda reemplazar las charnelas por unas más robustas en los portones de acceso al predio.
- Se recomienda la demolición del murete abandonado en la pista de atletismo y el retiro fuera del predio de los escombros generados a un sitio a definir por el municipio.
- Se recomienda la demolición de un tramo a ambos lados de cada junta en la pista de patinaje y su reconstrucción a nivel de acuerdo a las indicaciones del documento CSL-097900-02-AR-09, en el que se especifica el detalle de la unión a nivel que debía desarrollarse.

A2.4.1 Criterios- Ejecución/Cumplimiento del Proyecto de Remediación para la Restauración Paisajística-Aspectos Generales

1) Con la finalidad de mejorar el aspecto paisajista de los sitios a rehabilitar, el Plan de Remediación consideró la reforestación con dos árboles exóticos invasores: *Ulmus pumila*, Olmo siberiano y *Pinus radiata*; Pino de Monterrey (IBD 2017, IMBV-IBD 2017, Swearingen, & Bargerón. 2016a,b), además del árbol nativo *Polylepis* sp., Queñoa, y otras 5 especies (ver aspectos específicos) con una densidad de siembra de 400 plantas a 450 plantas por ha; y la cobertura vegetal baja, mediante pastos nativos de la zona en 7 sitios. El Plan de Remediación no incluyó al sitio 8 (Mina Cava Aguilar).

2) Se plantea la instalación de riego por aspersión (pastos) y riego por goteo (árboles) en 4 sitios: Sitio 1 (Metal Huasi, Anfiteatro), Sitio 3: Sector 3 (Ruta 9 – Intersección con Tucumán y Av. Mitre), Sitio 5: Sector 5 (Ruta 9 cercano a Barrio 12 de Octubre, Polideportivo en parte), Sitio 6: Sectores 6 y 7 (Barrio 12 de Octubre, Polideportivo en parte del sector 6), Sitio 7 (Sector 8, Tabladitas)

3) La vegetación nativa identificada en el ámbito del proyecto corresponde a las siguientes formaciones: a) Tolares, conformada por especies de *Parastrephia*, Tola, que consisten en arbusto espinosos perennes, en la Puna árida forma corredores de aproximadamente 1 m. En lugares húmedos se agrupan con gramíneas de la especie *Festuca*. b) Pastizales, comunidades de gramíneas y arbustos cortos, y cuya cobertura media es del 30%, interrumpidos por manchones de suelo desnudo no inundados que ocupan áreas de 1 a 100 m².

Relación de especies vegetales nativas y exóticas reportadas en el área de influencia. El árbol exótico *Ulmus pumila*, Olmo siberiano, fue incluido en esta lista.

Nombre científico	Nombre común	Nombre científico	Nombre común
<i>Acantholippia deserticola</i>	Rica rica	<i>Parastrephia quadrangulare</i>	Tola
<i>Adesmia horridiscula</i>	Añagua	<i>Parastrephia phyllicaeformis</i>	Tola
<i>Alchemilla pinnata</i>		<i>Parastrephia lucida</i>	Tola
<i>Alopecurus pratensis</i>	Rabo de zorro	<i>Pennisetum chilensis</i>	Esporal
<i>Anthobryum</i> sp.		<i>Plantago rigida</i>	
<i>Atriplex atacamensis</i>		<i>Poa</i>	
<i>Azorella compacta</i>		<i>Polylepis tomentella</i>	Queñoa
<i>Azorella yareta</i>	Yareta	<i>Prosopis ferox</i>	Churqui
<i>Baccharis boliviensis</i>		<i>Salicornia pulvinata</i>	
<i>Baccharis buxifolia</i>		<i>Scirpus</i> sp.	
<i>Baccharis incarum</i>		<i>Senecio pampae</i>	
<i>Baccharis tricuneata</i>		<i>Senecio spinous</i>	Canlla
<i>Calamagrostis</i> sp.		<i>Senecio</i> sp.	
<i>Chenopodium pallidicaule</i>	Cañahua	<i>Suaeda foliosa</i>	
<i>Chersodoma jodopappa</i>		<i>Stipa</i>	Stipa
<i>Distichlis humilis</i>		<i>Tessaria</i>	
<i>Distichia muscoides</i>		<i>Tetraglochin strictum</i>	Canlla
<i>Fabiana densa</i>		<i>Triglochin</i>	
<i>Festuca</i>	Festuca	<i>Ulmus pumilla</i>	Olmo siberiano (Exótica, invasora)
<i>Muhlenbergia fastigiata</i>		<i>Werneria aretioides</i>	
<i>Oxychloe andina</i>		<i>Werneria</i> sp.	
<i>Parastrephia lepidophylla</i>	Tola		

Criterios- Ejecución/Cumplimiento del Proyecto de Remediación-Aspectos Específicos

Sitio 1: Predio Metal Huasi (Anfiteatro): 3 Alternativas (Anfiteatro, Plaza y Parque infantil).

Alternativa recomendada: Parque. Áreas comprendidas para la revegetación, 10 000 m². a) Siembra de especies forestales de olmo siberiano en hileras, cada 4 metros, en ambos frentes perimetrales

orientados al norte. Comprende un área de protección de 770 m²; b) Siembra de especies forestales de pinos en hilera, cada 4 metros, en ambos frentes perimetrales orientados hacia el sur. Comprende un área de protección de 742 m²; c) Siembra de pastura o gramíneas en el centro del parque comprendido en los límites de las áreas de protección. Comprende un área de 9311 m² que puede ser empleada como zona de esparcimiento. Ver detalles plano N° C SL-097900-1-AM-01 (plano resalta uso de Queñoa y de pastos nativos).

Especies vegetales (la mayor parte exóticas, IBD 2017, IMBV-IBD 2017, GISD 2017, Swearingen, & Bargerón. 2016a,b) consideradas para la revegetación

Nombre científico	Nombre común	Alternativa de uso		
		Parque (recomendada)	Área de feria y cultural	Polideportivo
<i>Casuarina equisetifolia</i>	Pino australiano (Exótica, invasora)	X	X	X
<i>Lolium perenne</i>	Rye grass (Exótica)	X		
<i>Pinus radiata</i>	Pino de Monterrey (Exótica, invasora)	X		
<i>Polylepis tomentella</i>	Queñoa	X		
<i>Ulmus pumila</i>	Olmo siberiano (Exótica, invasora)	X	X	X

Sitio 3: Sector 3 (Ruta 9 – intersección con Tucumán y Av. Mitre): 3 alternativas (Revegetación y reforestación, Revegetación, Forestación)

Sitio X: Sector X (Línea Férrea – Calle Hipolito Yrigoyen): 3 alternativas (Revegetación y reforestación, Revegetación y Forestación)

Sitio 6: Sectores 6 y 7 (Barrio 12 de Octubre, Polideportivo en parte): 3 Alternativas (Camping-Polideportivo, Parque infantil, Área verde). Alternativa recomendada: Área verde (parque). 31 700 m² de área para revegetación. A) En la parte baja del área, especies arbustivas de Queñoa en una extensión aproximada de 11 500 m², en filas y columnas con 5 m de distancia entre una y otra. La característica de esta especie es que soporta severas restricciones de agua y también tiene la capacidad de producir leña; b) En la parte media y alta se plantea la siembra de olmos siberianos o pinos en una extensión estimada de 20 000 m², en filas y columnas con 5 m de distancia entre una y otra. Esta zona podría ser utilizada como área de esparcimiento; c) La zona deberá mantenerse como área protegida, por lo cual se instalará un cerco perimétrico. Ver plano N° CSL-097900-1-AM-02.

Especies vegetales (la mayor parte exóticas, IBD 2017, IMBV-IBD 2017, GISD 2017, Swearingen, & Bargerón. 2016a,b) consideradas para la revegetación

Nombre científico	Nombre común	Alternativa de uso		
		Polideportivo	Parque	Expansión urbana
<i>Baccharis boliviensis</i>	Chijua			X
<i>Casuarina equisetifolia</i>	Pino australiano (Exótica, invasora)	X	X	X
<i>Fabiana densa</i>	Tolilla	X		
<i>Lolium perenne</i>	Rye grass (Exótica)	X	X	X
<i>Pinus radiata</i>	Pino de Monterrey (Exótica, invasora)		X	
<i>Polylepis tomentella</i>	Queñoa		X	
<i>Ulmus pumila</i>	Olmo siberiano (Exótica, invasora)	X	X	X

Sitio 7: Sector 8 (Tabladitas). 3 Alternativas (Parque, bosque, área natural). Alternativa recomendada: Bosque. Áreas comprendidas para la revegetación: 2 160 m² de área total bruta con fines de revegetación, en los límites de la defensa de áridos y el camino de acceso. A) Queñoa, en columnas y filas con 6 m de distancia entre una y otra, en un 50% de su área, como con tola dentro de los mismos parámetros de distancia, alcanzando una área neta total de siembra de 490 m², considerando 0,49 m² por plantón; b) Como cobertura baja se sembrarán pastos nativos de la zona, con doble propósito de protección y mejoramiento de la calidad del suelo. Considerando que los alimentos para el ganado son escasos, dichos pastos podrían servir también para ese propósito, con un acceso controlado. El área estimada es de 1510 m². Ver plano N° CSL-097900-1-AM-03. 1)

Especies vegetales (la mayor parte exóticas, IBD 2017, IMBV-IBD 2017, GISD 2017, Swearingen, & Bargerón. 2016a,b) consideradas para la revegetación

Nombre científico	Nombre común	Alternativas de uso		
		Parque	Bosque	Área natural
<i>Baccharis boliviensis</i>	Chijua		X	X
<i>Casuarina equisetifolia</i>	Pino australiano (Exótica, invasora)	X		
<i>Fabiana densa</i>	Tolilla		X	X
<i>Lolium perenne</i>	Rye grass (Exótica)	X	X	
<i>Pinus radiata</i>	Pino de Monterrey (Exótica, invasora)	X		
<i>Parastrephia lepidophylla</i>	Tola		X	X
<i>Polylepis tomentella</i>	Queñoa	X	X	
<i>Ulmus pumila</i>	Olmo siberiano (Exótica, invasora)	X		

A2.4.2. Referencias: Páginas 405-408, 413, “Evaluación Detallada Abra Pampa 2010”; páginas 9,10, 19, 21-24, 36-38, 47-50, “Plan de Remediación Abra Pampa 2011”; páginas 14-15, “Proyecto de Remediación - Informe Ambiental 2012”

A2.4.3 Evidencias/Hallazgos

1) La restauración paisajística fue incluida sin proporcionar detalles de especies (página 9, “Proyecto de Remediación – Aguilar 2012”) y la página 6 de una versión del “Proyecto de Remediación – Términos de Referencia Aguilar 2013”, pero incluyo pastos nativos en la página 6 de una segunda versión del “Proyecto de Remediación – Términos de Referencia Aguilar 2013”. Al final, la restauración paisajística no fue considerada para el sitio 8 (Cava Mina Aguilar) en el “Contrato Obras – Aguilar 2014”. Pastos nativos y exóticos (sin identificar especies) fueron considerados para la restauración paisajística de 7 sitios (sitios 1-7) en el “Contrato Obras -Abra Pampa 2014”. Ninguna de estas especies fueron las identificadas en el “Plan de Remediación Abra Pampa 2011”.

2) El sistema de riego por aspersión y goteo requerido en el “Plan de Remediación Abra Pampa 2011” fue incluido de manera limitada (solo riego por goteo) para el sitio 6 (sectores 6 y 7) en el “Contrato Obras -Abra Pampa 2014”. El “Contrato Obras -Abra Pampa 2014” indica que el riego se realizara mediante el uso de camión cisterna como sistema de riego para 4 sitios: 2, 3, 4. 5 y 7 (El sitio 1 fue excluido y se añadieron los sitios 2 y 4). Durante la visita de campo no se observó en los sitios evidencias de un sistema de riego por goteo.

3) Durante la visita de campo realizada el 6 de Julio de 2017 se observaron:
 -Alrededor de Abra Pampa se observó la presencia de especies características principales (por ejemplo, *Fabiana densa*, Tolilla, Foto 4, CMA 2015) del ecosistema de referencia (Foto 5).
 -Sitio 1 (Metal Huasi - Anfiteatro): 12 arbolillos de *Ulmus pumila*, Elmo Siberiano, (9 en el interior y 3 en la vereda).
 -Sitios 2, 3 y 4: No se observaron especies plantadas, solo especies nativas.

-Sitios 5 y 6: Sectores 5 (Ruta 9 cercano al Barrio 12 de octubre, Polideportivo en parte del sector 5), 6 y 7 (Barrio 12 de Octubre, Polideportivo en parte del sector 6): Se observaron 72 arbolillos, en distintos estados de crecimiento y salud. Aparentemente no todos fueron plantados por el “Plan de Remediación. Según lo indicado por la Raúl Gutiérrez – Secretario de Ambiente, Municipalidad de Abra Pampa, se incorporaron cerca de 60 en distintas actividades desde el municipio (40 plantados por la Secretaria de Medio Ambiente, 12 por el intendente y el gabinete y otros tantos por un grupo de profesores del colegio). Pero al no haber ningún documento de respaldo, es difícil saber si las cantidades relatadas son exactas. No se puede descartar que el “Plan de Remediación Abra Pampa” haya sembrado alguna de estos arbolillos.

-Sitio 7 (Tabladitas): No se observaron especies plantadas, solo especies nativas.

-Sitio 8 (Cava Mina Aguilar) no se observó la presencia de especies características principales (por ejemplo, *Fabiana densa*, Tolilla, Fotos 1, 3, CMA 2015) del ecosistema de referencia. Se observó la presencia de especies dominantes (Foto 6) que no están representadas en el ecosistema de referencia aledaño, y la presencia de especies invasivas como *Erodium cicutarium*, Alfilerillo, Foto 2 (IBD 2017, IMBV-IBD 2017, GISD 2016c, CMA 2015), lo cual indica que es probable que especies invasoras sean un potencial problema en este sitio.

4) El concepto general de restauración paisajística (Perring 2017, SER 2016 y Hanson et al. 2015) tiene como objetivo restaurar la funcionalidad ecológica y mejorar el bienestar humano en zonas degradadas (incluyendo la percepción de la calidad del paisaje). El éxito de la restauración paisajística auditada es muy limitado (potencialmente 84 arbolillos en solo 3 de los 8 sitios). Proyectos de reforestación con estos valores son considerados como no exitosos ni proporcionan una mejora paisajística.

A2.4.4 Conformidad/No-Conformidad:

No-Conformidad 01: El “Contrato de Obra Abra Pampa 2014” no utilizo ninguna de las especies propuestas en el “Plan de Remediación Abra Pampa 2011”. Solo una especie fue potencialmente utilizada para la restauración paisajística, *Ulmus pumila*, Elmo siberiano.

No-Conformidad 02: El sistema de riego por aspersion y goteo indicado en el “Plan de Remediación Abra Pampa 2011” fue incluido de manera limitada en el “Contrato de Obra Abra Pampa 2014” solo para el sitio 6 (sectores 6 y 7)]

No-Conformidad 03: La recuperación de la calidad y el equilibrio paisajístico planteada en el “Plan de Remediación Abra Pampa 2011” es limitada. Según estándares internacionales, la calidad visual de los 8 sitios continúa siendo baja debido a limitada presencia de vegetación (solo en el 37% de los sitios - 3 de un total de 8 sitios- 84 arbolillos exóticos e invasores de *Ulmus pumila*, Elmo Siberiano en los sitios 1, 5 y 6. En el sitio 8 (Cava Mina Aguilar) se observó que la especie dominante observada no estaba presente en el ecosistema de referencia y al menos una de las especies presentes en el sitio 8, *Erodium cicutarium*, es una especie invasiva.

A2.4.5 Recomendaciones para la corrección de No-Conformidades:

Recomendación 01: Considerar la implementación del concepto de restauración paisajística de Perring (2017), SER (2016) y Hanson et al. (2015), para restaurar la funcionalidad ecológica y mejorar el bienestar humano (i.e., mejorar el paisaje) en los sitios auditados.

Recomendación 02: Considerar las mejores prácticas en restauración ecológica de SER (2016: 11, 26), en particular el uso de especies características principales y presentes en el ecosistema de referencia para futuras restauraciones ecológicas de los sitios auditados e incrementar su calidad paisajística. Se observó durante la visita de campo el ecosistema de referencia asociado a la condición futura de los 8 sitios (Foto 5). *Fabiana densa*, Tolilla, Fotos 1, 3 y 4 es la especie de planta nativa más abundante (especie característica principal). Se recomienda usar *Fabiana densa*, Tolilla. El uso de esta especie no requiere la instalación de sistema de riego alguno, dado que está adaptada naturalmente a las condiciones áridas de la zona de estudio.

Proceso de Participación Comunitaria / Comunicación del Proyecto

A2.5.1 Criterio:

El proceso de remediación contó con un plan de comunicación y la comunidad tuvo oportunidad de conocerlo.

A2.5.2 Referencia

Normativa Nacional (Ver Marco Normativo)

- Constitución Nacional: Art. 14, Art. 41
- Ley Nacional N° 25.675
- Ley Nacional N° 25.831

A2.5.3 Evidencias

Documentación del proyecto (Ver Revisión de Documentación Existente)

- “Programa de Información y Comunicación”, CESEL Ingenieros, Junio 2011
- “Plan de Remediación y Uso de Áreas Impactadas”, CESEL Ingenieros, Junio 2011
- Entrevistas de campo (Ver Listado de Entrevistas Realizadas)

A2.5.4 Hallazgos/Conformidades/No-Conformidades

No Conformidad: El Plan de Remediación de Abra Pampa (PRA) no contó con un Plan de Comunicación asociado al mismo. El “Programa de Información y Comunicación” (2011) implementado tiene como alcance únicamente la etapa de Evaluación Detallada (etapa inicial y de diagnóstico del proceso de remediación). Las Conclusiones del PRA (pp. 62 en adelante) presentan 17 puntos, ninguno de ellos aborda recomendaciones o requerimientos sociales, ni especificaciones relacionadas con el proceso de consulta y participación durante el PRA.

De acuerdo a las entrevistas realizadas, la comunidad no tuvo oportunidad de conocer el Plan de Comunicación.

A2.6.1 Criterio:

La comunidad tuvo acceso a la información del proceso de remediación en todas las etapas del mismo (inicio, desarrollo y final)

A2.6.2 Referencia

Normativa Nacional (Ver Marco Normativo)

- Constitución Nacional: Art. 14, Art. 41
- Ley Nacional N° 25.675
- Ley Nacional N° 25.831

A2.6.3 Evidencias

Documentación del proyecto (Ver Revisión de Documentación Existente)

- “Programa de Información y Comunicación”, CESEL Ingenieros, Junio 2011
- “Plan de Remediación y Uso de Áreas Impactadas”, CESEL Ingenieros, Junio 2011
- Material informativo y/o de convocatoria de las 5 instancias (Talleres) realizados por CESEL entre 2010 y 2012.
- Actas de reuniones informativas de las 5 instancias (Talleres) realizados por CESEL entre 2010 y 2012.
- Entrevistas de campo (Ver Listado de Entrevistas Realizadas)

A2.6.4 Hallazgos/Conformidades/No-Conformidades

No CONFORMIDAD: La comunidad de Abra Pampa sólo tuvo acceso a la información el proceso de remediación en su etapa inicial (Evaluación Detallada) entre 2010 y 2012, donde se realizaron cinco instancias de comunicación y participación con la comunidad de Abra Pampa. Las mismas fueron llevadas a cabo por CESEL Ingenieros.

No se registran instancias de comunicaciones abiertas y sistemáticas a la comunidad entre 2013 y el fin del proceso de remediación en Abra Pampa. Las reuniones que mantuvieron los representantes del proyecto con actores locales fueron puntuales, no sistemáticas y reactivas (pedidas por los actores o por causa de situaciones específicas). A partir del comienzo de las obras (empresa Betón) se interrumpe el proceso de participación comunitario, no se realizaron reuniones abiertas, no se genera información pública de difusión. Las reuniones que se realizaron fueron a demanda de ciertos sectores de la comunidad (i.e. Comisión de Seguimiento).

A2.7.1 Criterio:

Los mecanismos de comunicación fueron participativos

A2.7.2 Referencia

Normativa Nacional (Ver Marco Normativo)

- Constitución Nacional: Art. 14, Art. 41
- Ley Nacional N° 25.675
- Ley Nacional N° 25.831

A2.7.3 Evidencias

Documentación del proyecto (Ver Revisión de Documentación Existente)

- “Programa de Información y Comunicación”, CESEL Ingenieros, Junio 2011
- “Plan de Remediación y Uso de Áreas Impactadas”, CESEL Ingenieros, Junio 2011
- Material informativo y/o de convocatoria de las 5 instancias (Talleres) realizados por CESEL entre 2010 y 2012.
- Actas de reuniones informativas de las 5 instancias (Talleres) realizados por CESEL entre 2010 y 2012.
- Entrevistas de campo (Ver Listado de Entrevistas Realizadas)

A2.7.4 Hallazgos/Conformidades/No-Conformidades

Conformidad: Cuando fueron aplicados, en la etapa inicial del proyecto los mecanismos de comunicación fueron participativos. CESEL Ingenieros llevó a cabo una serie de instancias de relevamientos sociales en la localidad de Abra Pampa, realizó una encuesta de hogares y opinión respecto al proyecto de remediación y a las obras de uso (se realizaron votaciones en las reuniones para la selección de las mismas). Se llevaron a cabo cinco Talleres Informativos donde la participación fue central, a los mismos asistió una importante cantidad de población de Abra Pampa, especialmente referentes locales. La convocatoria a las reuniones fue amplia y democrática, se utilizaron radios locales, invitaciones formales a actores claves e incluso invitaciones puerta a puerta a las reuniones.

De acuerdo a las entrevistas realizadas, esta etapa fue la más convocante y participativa de todo el proceso de remediación en Abra Pampa. Como resultado de esta etapa se conforma una Comisión de Seguimiento de las obras (compuesta por referentes locales).

A2.8.1 Criterio

El tipo de comunicación ofrecido por los responsables del proceso de remediación fue claro y coherente con las acciones realizadas en el proceso de remediación

A2.8.2 Referencia

Normativa Nacional (Ver Marco Normativo)

- Constitución Nacional: Art. 14, Art. 41
- Ley Nacional N° 25.675
- Ley Nacional N° 25.831

A2.8.3 Evidencias

Documentación del proyecto (Ver Revisión de Documentación Existente)

- “Programa de Información y Comunicación”, CESEL Ingenieros, Junio 2011
- “Plan de Remediación y Uso de Áreas Impactadas”, CESEL Ingenieros, Junio 2011
- Material informativo y/o de convocatoria de las 5 instancias (Talleres) realizados por CESEL entre 2010 y 2012.
- Actas de reuniones informativas de las 5 instancias (Talleres) realizados por CESEL entre 2010 y 2012.

Entrevistas de campo (Ver Listado de Entrevistas Realizadas)

Notas de presentación de referentes locales al Municipio (3/9/2014)

Acta de Reunión de representantes locales y municipales (20/1/2015)

Observación en terreno de obras de uso

A2.8.4 Hallazgos/Conformidades/No-Conformidades:

No Conformidad: El tipo de comunicación ofrecido en la etapa de Evaluación Detallada no fue coherente en todos los aspectos con las acciones realizadas, específicamente con las obras de uso propuestas (anfiteatro y polideportivo). En la Tercera reunión informativa CESEL presenta el diseño de obras de uso, la comunidad vota por las obras del anfiteatro (área Metal Huasi) y del polideportivo (área B° 12 de Octubre). En el tercer taller se presentaron las alternativas de obras de uso, en el cuarto taller se presentan detalles de las obras (cantidad de canchas entre otras), en el quinto taller se presentan infografías con el diseño de las obras.

De acuerdo a la Nota firmada por referentes locales al Municipio de Abra Pampa (fecha 3/9/2014, recepcionada por el Intendente Ariel Machaca), se solicita “que se dé estricto cumplimiento integral al plan de remediación desde las diferentes obras acordadas en los últimos talleres comunitarios, el cual fue presentado en el año 2013 por la Secretaría de Minería de Nación, Empresa Cesel y autoridades locales y que todo contaba con los recursos económicos para su efectiva concreción. Asimismo se respete las localizaciones geográficas de las áreas territoriales afectadas para la construcción de la infraestructura deportiva en el Barrio 12 de Octubre con la instalación de canchas para distintas disciplinas recreativas y deportivas, entre las que está programada una cancha techada y cerrada con sanitarios y vestuarios (...)”

De acuerdo al Acta de Reunión entre vecinos, concejales y representantes municipales (20/1/2015), en dicha reunión se presentó a la nueva administración municipal el problema de no conformidad con las obras de uso, exigiendo que se respete el proyecto original de obras y que no se le dé curso a las modificaciones planteadas. En esta reunión no participa ningún representante de GEAMIN ni del proyecto de remediación.

De acuerdo a las entrevistas y a la observación realizada en las obras de uso de Abra Pampa, las mismas sufrieron modificaciones respecto a lo que se había votado y propuesto en los talleres participativos de CESEL. El proyecto definitivo presenta una reducción en la cantidad de canchas del polideportivo.

Proceso de Participación Comunitaria / Consulta sobre el Proyecto

A2.9.1 Criterio:

Existieron mecanismos de consultas y quejas de fácil comprensión entre los responsables del proceso de remediación y la comunidad local

A2.9.2 Referencia

Normativa Nacional (Ver Marco Normativo)

- Constitución Nacional: Art. 14, Art. 75 (inciso 22)
- Ley Nacional N° 25.675 (Arts. 19 al 21)
- Ley Nacional N° 25.831
- Decreto Nacional N° 1172 de Promulgación del Reglamento Gral. De Audiencias Públicas del Poder Ejecutivo Nacional.

A2.9.3 Evidencias/Hallazgos

Documentación del proyecto (Ver Revisión de Documentación Existente)

- “Plan de Remediación y Uso de Áreas Impactadas”, CESEL Ingenieros, Junio 2011

Entrevistas de campo (Ver Listado de Entrevistas Realizadas)

A2.9.4 Conformidades/No-Conformidades:

No Conformidad: Ni el Plan de Remediación de Abra Pampa, ni el proceso de remediación en general, contó con ningún mecanismo formal de consultas y quejas (ie. Mecanismo de Consulta y Participación, Mecanismo de Consultas y Quejas, etc.).

A2.10.1 Criterio:

Existieron mecanismos participativos de resolución de conflictos

A2.10.2 Referencia

Normativa Nacional (Ver Marco Normativo)

- Constitución Nacional: Art. 14, Art. 75 (inciso 22)
- Ley Nacional N° 25.675 (Arts. 19 al 21)
- Ley Nacional N° 25.831
- Decreto Nacional N° 1172 de Promulgación del Reglamento Gral. De Audiencias Públicas del Poder Ejecutivo Nacional.

A2.10.3 Evidencias

Documentación del proyecto (Ver Revisión de Documentación Existente)

- “Plan de Remediación y Uso de Áreas Impactadas”, CESEL Ingenieros, Junio 2011
- “Programa de Información y Comunicación”, CESEL Ingenieros, Junio 2011
- Material informativo y/o de convocatoria de las 5 instancias (Talleres) realizados por CESEL entre 2010 y 2012.
- Actas de reuniones informativas de las 5 instancias (Talleres) realizados por CESEL entre 2010 y 2012.
- “Relatoría del Proceso de Participación Ciudadana”, CESEL Ingenieros, Diciembre 2011

Entrevistas de campo (Ver Listado de Entrevistas Realizadas)

Notas de presentación de referentes locales al Municipio (3/9/2014) –evidencia de campo.

Acta de Reunión de representantes locales y municipales (20/1/2015) – evidencia de campo.

A2.10.4 Hallazgos/Conformidades/No-Conformidades:

No Conformidad: No existieron mecanismos formales de resolución de conflictos. En sus conclusiones el documento de “Relatoría del proceso de Participación Ciudadana” (2011) establece: “Se recomienda continuar con los mecanismos de participación ciudadana con la finalidad de maximizar la difusión y socializar los resultados de la evaluación detallada entre la población de Abra Pampa” (pp. 45). No establece criterios para las etapas posteriores a la misma.

La resolución de los conflictos que pudieron ocurrir se desarrollaron a partir de instancias individuales, reuniones particulares con determinados actores o sectores de la comunidad. Incluso en algunas cuestiones (tema modificación en obras de uso), se mantuvieron reuniones entre distintos sectores o actores locales sin presencia de representantes de GEAMIN o del proyecto, de acuerdo a las entrevistas y evidencia (fotos y notas) aportadas por actores locales entrevistados.

De acuerdo a las entrevistas y a la observación realizada en las obras de uso de Abra Pampa, las mismas sufrieron modificaciones respecto a lo que se había votado y propuesto en los talleres participativos de CESEL. El proyecto definitivo presenta una reducción en la cantidad de canchas del polideportivo.

A2.11.1 Criterio:

Se tuvieron en cuenta los resultados/opiniones del proceso de consulta realizado

A2.11.2 Referencia

Normativa Nacional (Ver Marco Normativo)

- Constitución Nacional: Art. 14, Art. 75 (inciso 22)
- Ley Nacional N° 25.675 (Arts. 19 al 21)
- Ley Nacional N° 25.831
- Decreto Nacional N° 1172 de Promulgación del Reglamento Gral. De Audiencias Públicas del Poder Ejecutivo Nacional.

A2.11.3 Evidencias/Hallazgos

Documentación del proyecto (Ver Revisión de Documentación Existente)

- “Plan de Remediación y Uso de Áreas Impactadas”, CESEL Ingenieros, Junio 2011
- “Programa de Información y Comunicación”, CESEL Ingenieros, Junio 2011
- Actas de reuniones informativas de las 5 instancias (Talleres) realizados por CESEL entre 2010 y 2012.
- “Relatoría del Proceso de Participación Ciudadana”, CESEL Ingenieros, Diciembre 2011

Entrevistas de campo (Ver Listado de Entrevistas Realizadas)

A2.11.4 Conformidades/No-Conformidades:

Conformidad: Se tuvieron en cuenta los resultados y opiniones del proceso de consulta realizado en la etapa de Evaluación Detallada, entre 2010 y 2012, donde se realizaron 5 instancias de comunicación y participación con la comunidad de Abra Pampa. Las mismas fueron llevadas a cabo por CESEL Ingenieros.

La evidencia relevada demuestra que en dicha etapa se tuvieron en cuenta cambios, modificaciones y consultas de la comunidad para ajustar determinados aspectos del Plan de Remediación y especialmente de las obras de uso público. Luego de finalizada la etapa inicial no se implementaron procesos de consulta con la comunidad.

Proceso de Participación Comunitaria / Pueblos Originarios

A2.12.1 Criterio:

Se identificaron pueblos indígenas en el proceso de remediación.

A2.12.2 Referencia

Normativa Nacional (Ver Marco Normativo)

- Constitución Nacional: Art. 75: Ratificación Convenio 169 OIT.
- Ley Nacional N° 26.160 (2006)
- Decreto N° 672 (2016) del Min. Justicia y DDHH.

A2.12.3 Evidencias

Documentación del proyecto (Ver Revisión de Documentación Existente)

- “Plan de Remediación y Uso de Áreas Impactadas”, CESEL Ingenieros, Junio 2011
- “Programa de Información y Comunicación”, CESEL Ingenieros, Junio 2011
- Actas de reuniones informativas de las 5 instancias (Talleres) realizados por CESEL entre 2010 y 2012.
- “Relatoría del Proceso de Participación Ciudadana”, CESEL Ingenieros, Diciembre 2011

Entrevistas de campo (Ver Listado de Entrevistas Realizadas)

A2.12.4 Hallazgos/Conformidades/No-Conformidades:

No Conformidad: El Programa de Información y Comunicación identificó únicamente a una organización indígena de la localidad como parte interesada (Multisectorial), no siendo la única organización indígena existente en Abra Pampa (i.e. Asociación Warmi Sayaj Sunco, Concejo de Participación Indígena).

Si bien en Abra Pampa no hay comunidades establecidas con personería jurídica, sí existen organizaciones indígenas locales y comunidades originarias en la zona rural aledaña. La mayor parte de la población local es de etnia kolla.

Asistieron representantes indígenas en la primera reunión realizadas por CESEL en la localidad de Abra Pampa, esta convocatoria y asistencia no se mantuvo en el resto de las etapas del proyecto de acuerdo a las entrevistas realizadas.

A2.13.1 Criterio

Se identificaron tierras de pueblos indígenas en el área de influencia del proyecto de remediación

A2.13.2 Referencia

Normativa Nacional (Ver Marco Normativo)

- Constitución Nacional: Art. 75: Ratificación Convenio 169 OIT.
- Ley Nacional N° 26.160 (2006)
- Decreto N° 672 (2016) del Min. Justicia y DDHH.

A2.13.3 Evidencias

Documentación del proyecto (Ver Revisión de Documentación Existente)

- “Plan de Remediación y Uso de Áreas Impactadas”, CESEL Ingenieros, Junio 2011

Entrevistas de campo (Ver Listado de Entrevistas Realizadas)

A2.13.4 Hallazgos/Conformidades/No-Conformidades:

Conformidad. Durante el proceso de remediación ambiental se identificaron tierras de pueblos indígenas en el área de influencia del proyecto de remediación, específica y limitadamente en el área de la Mina Aguilar donde se construyó la Celda de Seguridad

A2.14.1 Criterio

Se llevaron adelante consultas con pueblos indígenas específicamente durante el proceso de remediación

A2.14.2 Referencia

Normativa Nacional (Ver Marco Normativo)

- Constitución Nacional: Art. 75: Ratificación Convenio 169 OIT.
- Ley Nacional N° 26.160 (2006)
- Decreto N° 672 (2016) del Min. Justicia y DDHH.

A2.14.3 Evidencias

Documentación del proyecto (Ver Revisión de Documentación Existente)

- “Plan de Remediación y Uso de Áreas Impactadas”, CESEL Ingenieros, Junio 2011
- “Programa de Información y Comunicación”, CESEL Ingenieros, Junio 2011
- Material informativo y/o de convocatoria de las 5 instancias (Talleres) realizados por CESEL entre 2010 y 2012.
- Actas de reuniones informativas de las 5 instancias (Talleres) realizados por CESEL entre 2010 y 2012.
- “Relatoría del Proceso de Participación Ciudadana”, CESEL Ingenieros, Diciembre 2011
- “Convenio Casa Grande – Abra Pampa”, Secretaría de Pueblos Indígenas de Jujuy, Septiembre 2016.
- Actas de Reunión del Proceso de Consulta con las comunidades de Mina El Aguilar (Casa Grande, Vizcarra y El Portillo), 2016 y 2017.

Entrevistas de campo (Ver Listado de Entrevistas Realizadas)

A2.14.4 Hallazgos/Conformidades/No-Conformidades:

No Conformidad: No se realizaron instancias de comunicación específicas para las organizaciones o representantes indígenas de Abra Pampa.

El proyecto únicamente identificó (a partir de 2016) a la comunidad aborigen de Casa Grande, Vizcarra y El Portillo (Dto. Humahuaca), propietarias de tierras en torno a Mina El Aguilar (sitio de disposición final del material removido de Abra Pampa). Se realizó un proceso de Consulta y firma de un Convenio (2016) con esta comunidad (representada por su Presidente), la Ministra de Ambiente de la Provincia, la Secretaria de Pueblos Indígenas de la Provincia, el Secretario de Minería e Hidrocarburos de la Provincia, el Sub Secretario de Política Minera de la Secretaría de Minería de Nación. Este proceso de consulta y participación fue exitoso, cumple con los objetivos del Convenio de acuerdo a la evidencia relevada.

No se realizó ningún proceso similar a lo largo de toda la remediación en Abra Pampa. No se evidencia ninguna instancia específica a lo largo de todo el proceso de remediación de convocatoria o reunión a representantes de pueblos originarios, ni por generar instancias específicas de comunicación y participación con los mismos en Abra Pampa.

A2.15.1 Criterio

Se tuvieron en cuenta los resultados/opiniones del proceso de consulta realizado con pueblos indígenas

A2.15.2 Referencia

Normativa Nacional (Ver Marco Normativo)

- Constitución Nacional: Art. 75: Ratificación Convenio 169 OIT.
- Ley Nacional N° 26.160 (2006)
- Decreto N° 672 (2016) del Min. Justicia y DDHH.

A2.15.3 Evidencias

Documentación del proyecto (Ver Revisión de Documentación Existente)

- “Plan de Remediación y Uso de Áreas Impactadas”, CESEL Ingenieros, Junio 2011
- “Programa de Información y Comunicación”, CESEL Ingenieros, Junio 2011
- Material informativo y/o de convocatoria de las 5 instancias (Talleres) realizados por CESEL entre 2010 y 2012.
- Actas de reuniones informativas de las 5 instancias (Talleres) realizados por CESEL entre 2010 y 2012.
- “Relatoría del Proceso de Participación Ciudadana”, CESEL Ingenieros, Diciembre 2011
- “Convenio Casa Grande – Abra Pampa”, Secretaría de Pueblos Indígenas de Jujuy, Septiembre 2016.
- Actas de Reunión del Proceso de Consulta con las comunidades de Mina El Aguilar (Casa Grande, Vizcarra y El Portillo), 2016 y 2017.

Entrevistas de campo (Ver Listado de Entrevistas Realizadas)

A2.15.4 Hallazgos/Conformidades/No-Conformidades:

Conformidad: Se realizó únicamente un proceso de consulta con la comunidad aborigen de Casa Grande, Vizcarra y El Portillo (Dto. Humahuaca), propietarias de tierras en torno a Mina El Aguilar (sitio de disposición final del material removido de Abra Pampa) en el proceso final de la remediación (2016). Se realiza un proceso de Consulta y firma de un Convenio (2016) con esta comunidad (representada por su Presidente), la Ministra de Ambiente de la Provincia, la Secretaria de Pueblos Indígenas de la Provincia, el Secretario de Minería e Hidrocarburos de la Provincia, el Sub Secretario de Política Minera de la Secretaría de Minería de Nación.

En este proceso de consulta y participación se tuvieron en cuenta los resultados y opiniones de la comunidad aborigen de acuerdo a la evidencia relevada.

Proceso de Participación Comunitaria / Beneficios de las Obras

A2.16.1 Criterio

Las obras fueron ajustadas a las comunidades mayormente afectadas

A2.16.2 Referencia

“Plan de Remediación y Uso de Áreas Impactadas”, CESEL Ingenieros, Junio 2011

A2.16.3 Evidencias

Documentación del proyecto (Ver Revisión de Documentación Existente)

- Plan de Remediación y Uso de Áreas Impactadas”, CESEL Ingenieros, Junio 2011
- Material informativo y/o de convocatoria de las 5 instancias (Talleres) realizados por CESEL entre 2010 y 2012.
- Actas de reuniones informativas de las 5 instancias (Talleres) realizados por CESEL entre 2010 y 2012.

Entrevistas de campo (Ver Listado de Entrevistas Realizadas)

Observación en terreno / Visita a obras de uso.

A2.16.4 Hallazgos/Conformidades/No-Conformidades:

Conformidad: Las obras de remediación fueron realizadas de acuerdo a las comunidades mayormente afectadas. El Plan de Remediación realiza una selección y evaluación de alternativas (Punto 5) entre los que se destacan la zona de la Ex Metal Huasi y el Barrio 12 de Octubre. De acuerdo a las entrevistas realizadas, la comunidad coincide con que éstos eran los sitios mayormente afectados por la contaminación.

A2.17.1 Criterio

Las obras de remediación minimizaron la percepción de riesgos negativos de la situación previa

A2.17.2 Referencia

“Plan de Remediación y Uso de Áreas Impactadas”, CESEL Ingenieros, Junio 2011

Evidencia:

A2.17.3 Evidencias

Documentación del proyecto (Ver Revisión de Documentación Existente)

- Plan de Remediación y Uso de Áreas Impactadas”, CESEL Ingenieros, Junio 2011
- Material informativo y/o de convocatoria de las 5 instancias (Talleres) realizados por CESEL entre 2010 y 2012.
- Actas de reuniones informativas de las 5 instancias (Talleres) realizados por CESEL entre 2010 y 2012.

Entrevistas de campo (Ver Listado de Entrevistas Realizadas)

Observación en terreno / Visita a obras de uso

A2.17.4 Hallazgos/Conformidades/No-Conformidades

Conformidad: Las obras de remediación realizadas (remoción de Ex Fundidora Metal Huasi y remoción de suelos contaminados en distintos puntos de la localidad) minimizaron la percepción de riesgos e impactos negativos previos, relacionados con la salud y seguridad de la población, con los usos del espacio local y con la percepción del paisaje.

La totalidad de los entrevistados sostuvo que la remediación del pasivo ambiental mejoró la percepción previa, a pesar de dudas y descreimientos de que la misma se haya realizado de la mejor forma. El impacto (positivo) de la remediación visual es el más significativo para la población local, que se haya desarmado la ex fundidora Metal Huasi y se hayan trasladado las escorias es lo que más se rescata de la remediación.

A2.18.1 Criterio

Las obras de remediación implicaron beneficios para la comunidad

A2.18.2 Referencia

“Plan de Remediación y Uso de Áreas Impactadas”, CESEL Ingenieros, Junio 2011

A2.18.3 Evidencias

Documentación del proyecto (Ver Revisión de Documentación Existente)

- Plan de Remediación y Uso de Áreas Impactadas”, CESEL Ingenieros, Junio 2011
- Material informativo y/o de convocatoria de las 5 instancias (Talleres) realizados por CESEL entre 2010 y 2012.
- Actas de reuniones informativas de las 5 instancias (Talleres) realizados por CESEL entre 2010 y 2012.

Entrevistas de campo (Ver Listado de Entrevistas Realizadas)

Observación en terreno /Visita a obras de uso

A2.18.4 Hallazgos/Conformidades/No-Conformidades

Conformidad: Las obras de remediación implicaron beneficios para la comunidad, a saber: ambientales, paisajísticos y de uso. En este último punto se destaca la realización de dos obras de uso: el anfiteatro en el sitio donde se ubicaba la Ex Fundidora Metal Huasi y un polideportivo en el Barrio 12 de Octubre. Estas obras fueron seleccionadas y ajustadas por la comunidad y los representantes del proyecto a partir de instancias públicas participativas (Talleres CESEL).

Anexo 3 – Referencias Bibliográficas

Restauración Paisajística

- Compañía Minera Aguilar (CMA). 2015
Guía ilustrativa de la biodiversidad El Aguilar.
- Global Invasive Species Database. (GISD) 2017a
Casuarina equisetifolia. Disponible en: <http://www.iucngisd.org/gisd/species.php?sc=365>. Vista 2017.
- Global Invasive Species Database. (GISD) 2017b
Pinus (Pinus radiata). Disponible en: <http://www.iucngisd.org/gisd/speciesname/Pinus>. Vista 2017.
- Global Invasive Species Database. (GISD) 2017c
Erodium cicutarium. Disponible en: <http://www.iucngisd.org/gisd/search.php>. Vista 2017.
- Hanson, C., K. Buckingham, S. Dewitt, L. Laestadius. 2015
The Restoration Diagnostic: A Method for Developing Forest Landscape Restoration Strategies by Rapidly Assessing the status of Key Success Factors. World Resources Institute (WRI) y International Union for Conservation of Nature (IUCN). Disponible en: http://www.wri.org/sites/default/files/WRI_Restoration_Diagnostic_1.pdf. Vista 2017
- Instituto Botánico Darwinion (IBD). 2017
Catálogo de las Plantas Vasculares del Conosur. Disponible en: <http://www.darwin.edu.ar/Proyectos/FloraArgentina/Especies.asp>. Vista 2017
- Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (IMBV) e Instituto Botánico Darwinion (IBD). 2017
Flora Argentina. Disponible en: <http://www.floraargentina.edu.ar/>. Vista 2017
- Perring, M. 2017
Landscape-scale restoration ecology. Pp. 33-48 in S. Allison and S Murphy (Eds.) Routledge Handbook of Ecological and Environmental Restoration. 604 p.
- Romeo, R, y G, Entrocassi. 2012.
Los arboles de la ciudad de San Salvador de Jujuy, Provincia de Jujuy, Argentina. Primera Parte. 183 p.
- Society for Ecological Restoration (SER) 2016
International Standards for the Practice of Ecological Restoration - Including Principles and Key Concepts. Disponible en http://c.ymcdn.com/sites/www.ser.org/resource/resmgr/docs/SER_International_Standards.pdf. Vista 2017.
- Swearingen, J., C. Barger. 2016a
Pinus radiata, Monterrey pine. Invasive Plant Atlas of the United States. University of Georgia Center for Invasive Species and Ecosystem Health. Disponible en: <https://www.invasiveplantatlas.org/subject.html?sub=3228>. Visto 2017
- Swearingen, J., C. Barger. 2016b
Ulmus pumila, Siberian elm. Invasive Plant Atlas of the United States. University of Georgia Center for Invasive Species and Ecosystem Health. Disponible en: <https://www.invasiveplantatlas.org/subject.html?sub=3479>. Visto 2017

Widney, S., Fischer, B.C. and Vogt, J., 2016.

Tree mortality undercuts ability of tree-planting programs to provide benefits: results of a three-city study. *Forests*, 7(3), p.65. Disponible en: www.mdpi.com/1999-4907/7/3/65/pdf.
[Vista 2017](#)

BID (2006). Política de Medio Ambiente y Cumplimiento de Salvaguardias / [preparados por Ricargo Quiroga y Joseph Milewski]. Serie de políticas y estrategias sectoriales del Departamento de Desarrollo Sostenible. Banco Interamericano de Desarrollo (BID), enero 2006. Disponible en: <http://www20.iadb.org/intal/catalogo/PE/2010/07136.pdf>

Quiroga, R (2007). Lineamientos de Implementación de la Política de Medio Ambiente y Cumplimiento de Salvaguardias / [preparados por Ricargo Quiroga y Joseph Milewski]. Serie de políticas y estrategias sectoriales del Departamento de Desarrollo Sostenible. Banco Interamericano de Desarrollo (BID), mayo 2007. Disponible en:
[http://www.bankinformationcenter.org/wp-content/uploads/2013/08/BID-Lineamientos de implementaci%C3%B3n de la Pol%C3%ADtica de medio ambiente y cumplimiento de salvaguardias.pdf](http://www.bankinformationcenter.org/wp-content/uploads/2013/08/BID-Lineamientos_de_implementaci%C3%B3n_de_la_Pol%C3%ADtica_de_medio_ambiente_y_cumplimiento_de_salvaguardias.pdf)

BID (2010). Política operativa sobre igualdad de género en el desarrollo. Disponible en:
<http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=35428394>

BID (2006). Política operativa sobre pueblos indígenas y estrategia para el desarrollo indígena. Elaboradas por un equipo de trabajo interdepartamental coordinado por Anne Deruyttere. Serie de estrategias y políticas sectoriales del Departamento de Desarrollo Sostenible. Washington DC, julio 2006. Disponible en: http://www.bankinformationcenter.org/wp-content/uploads/2013/08/BID-Politica_operativa_sobre_pueblos_indigenas_2006.pdf y <http://services.iadb.org/wmsfiles/products/Publications/37118178.pdf>

Anexo 4 – Fotos



Foto 1: Tolilla, *Fabiana densa*, especie característica principal en el ecosistema de referencia cerca del sitio 8 (Cava Mina Aguilar). Es una de las especies arbustivas con mayor desarrollo en la zona (más de un metro de altura).



Foto 2: *Erodium cicutarium*, con fruto característico, especie invasiva presente en el sitio 8 (Cava Mina Aguilar)



Foto 3: Tolilla, *Fabiana densa*, especie característica principal en el ecosistema de referencia cerca del sitio 8 (Cava Mina Aguilar). Es una de las especies arbustivas con mayor desarrollo en la zona (más de un metro de altura).



Foto 4: Tolilla, *Fabiana densa*, especie característica principal en el ecosistema de referencia cerca de los sitios 1-7, Abra Pampa. Es una de las especies arbustivas con mayor desarrollo en la zona (más de un metro de altura).



Foto 5. Ecosistema de referencia dominado por Tolilla, *Fabiana densa*, cerca del sitio 8 (Cava Mina Aguilar).



Foto 6. Especie no identificada dominante en el sitio 8 (Cava Mina Aguilar) y ausente en el ecosistema de referencia. Nótese la diferencia en densidad y especies de la foto 5.

